

Lith.

332

e

Lith. 332^e

Potyka

UNTERSUCHUNGEN
EINIGER
MINERALIEN.

~~~~~  
**INAUGURAL-DISSERTATION**

**ZUR**

**ERLANGUNG DER DOCTORWUERDE**

**VON DER**

**PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT**

**DER**

**GEORGIA AUGUSTA**

**ZU**

**GÖTTINGEN**

**VERFASST VON**

**JULIUS POTYKA.**

Bayrische  
Staatsbibliothek  
München

---

**BERLIN 1859**

**BUCHDRUCKEREI VON M. D. LÖBELI,**

**PLATZ AN DER HAUSVOIGTEI NO. 7.**



UNTERRICHTEN

FEINIGER

MINERALEN.

LEHRBUCH DER MINERALOGIE

VON

ERLANGUNG DER DOCTORWURDE

VON DER

PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

GEORGIA AUGUSTA

XII

BIBLIOTHECA

REGIA

AMONENSIS JULI

Bayerische  
Staatsbibliothek  
München

BERLIN 1850

BUCHHÄNDLER VON M. D. LEBER

STADT AN DER HANNOVERSTRAßE NO. 1



SEINEN

HOCHVEREHRTEN LEHRERN

HERRN PROFESSOR

HEINRICH ROSE

UND

HERRN PROFESSOR

GUSTAV ROSE

DER ANWESENDEN



SEINEN

HOCHVEREHRTESTEN LEHRERN

HERRN PROFESSOR

HERRN ROSE

AUS INNIGER DANKBARKEIT

UND

HERRN PROFESSOR

GUSTAV ROSE

DER VERFASSEN.



# Inhalt.

---

- I. Arsenikkies von Sahla in Schweden.
- II. Ein neues Vorkommen des Anorthits in dem Gestein des Konschekowskoi Kamen im Ural.
- III. Grüner Feldspath von Bodenmais in Baiern.
- IV. Gelber Yttrotantalit von Ytterby in Schweden.
- V. Tyrit.

~~~~~  
Mineralien-Kabinet zu Theil geworden; für die Untersuchung des Tyrits gewährte mir gütigst Herr Professor H. Rose die erforderliche Quantität. Die Arbeiten wurden im Laboratorium des Herrn Professor H. Rose ausgeführt.

Ich benutze diese Gelegenheit, meinen hochverehrten Lehrern für die Geneigtheit, mit welcher sie schon mir sowohl bei Beschaffung des Materials zu

Inhalt.

- I. Arsenikkies von Sahl in Schweden.
- II. Ein neues Vorkommen des Anorthits in dem Gestein
des Kanschekowskoi Kamen im Ural.
- III. Grüner Feldspath von Bodenmais in Baiern.
- IV. Gelber Yttrantalit von Ytterby in Schweden.
- V. Tyrit.

meinen Untersuchungen, als auch bei Ausführung
der letzteren selbst zu Hülfe gekommen sind, meinen
innigsten und aufrichtigsten Dank auszusprechen.

BERLIN, im März 1859.

Der Verfasser.

In vorliegenden Abhandlungen sind die Resultate einiger von mir ausgeführten chemischen Untersuchungen zusammengestellt. Das Material zu denselben ist mir grösstentheils durch die Güte des Herrn Professor G. Rose aus dem Berliner Königl. Mineralien - Kabinet zu Theil geworden; für die Untersuchung des Tyrits gewährte mir gütigst Herr Professor H. Rose die erforderliche Quantität. Die Arbeiten wurden im Laboratorium des Herrn Professor H. Rose ausgeführt.

Ich benutze diese Gelegenheit, meinen hochverehrten Lehrern für die Geneigtheit, mit welcher dieselben mir sowohl bei Beschaffung des Materials zu

meinen Untersuchungen, als auch bei Ausführung der letzteren selbst zu Hülfe gekommen sind, meinen innigsten und aufrichtigsten Dank auszusprechen.

BERLIN, im März 1859.

Der Verfasser.

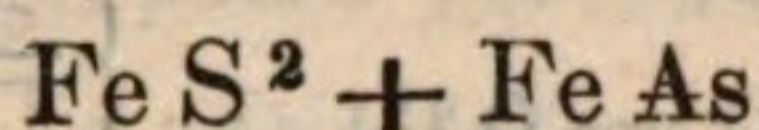
In vorliegenden Abhandlungen sind die Resultate einiger von mir angestellter chemischen Untersuchungen zusammengestellt. Das Material zu denselben ist mir größtentheils durch die Güte des Herrn Professor G. Rose aus dem Berliner Königl. Mineralien-Kabinet zu Theil geworden; für die Untersuchung des Tyrits gewährte mir gütigst Herr Professor H. Rose die erforderliche Quantität. Die Arbeiten wurden im Laboratorium des Herrn Professor H. Rose angestellt.

Ich benutze diese Gelegenheit, meinen hochverehrten Lehrern für die Gerechtigkeit, mit welcher dieselben mir sowohl bei Beschaffung des Materials zu

I.

Arsenikkies von Sahla in Schweden.

Die Arsenikkiese sind schon vielfach untersucht worden, namentlich von Stromeyer, Chevreul, Thomson und haben stets eine gleiche Zusammensetzung gezeigt, die man mit der Formel



bezeichnete. Ihre spec. Gew. waren im Allgemeinen von 6,0 — 6,2. Breithaupt*) fand jedoch einige Unterschiede in dem spec. Gew. bei den Arsenikkiesen verschiedener Fundorte, welche von 5,666 (Vestra Silfrerberg) bis 6,207 (Staat Vermont) gingen und dieser Umstand veranlasste Behncke zu einer wiederholten Untersuchung dieses Gegenstandes, indem er vermuthete, dass hier nicht stets dieselbe chemische Zusammensetzung stattfinde. Die Untersuchungen Behncke's betreffen indess nicht dieselben Varietäten, bei welchen

*) Journal f. prakt. Chemie von Erdmann u. Schweigger-Seidel I. IV. S. 249.

Breithaupt jene Unterschiede gefunden, es waren vielmehr solche, deren chemische Zusammensetzung noch nicht bekannt war, nämlich:

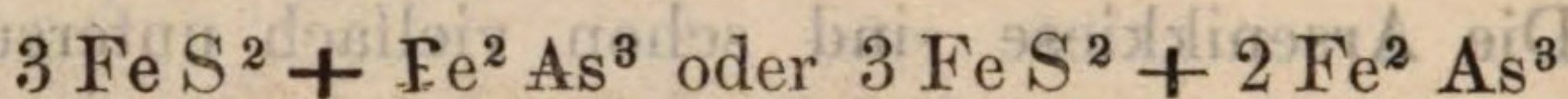
Arsenikkies von Altenberg bei Kupferberg in
Schlesien,

Arsenikkies von Freiberg in Sachsen,

Arsenikkies von Rothzechau bei Landshut in
Schlesien,

Arsenikkies von Sahla in Schweden.

Die drei ersteren schlossen sich der obigen Formel an; für den Arsenikkies von Sahla jedoch stellte Behncke die Formel*)



auf, berechnet aus der procentischen Zusammensetzung

Schwefel 18,52

Arsenik 42,05

Antimon 1,10 = 0,64 As } = 42,69 As

mit Spuren von Wismuth

Eisen 37,65

99,32.

Die spec. Gew. der drei ersten waren 6,0, das des vierten 5,820 in kleinen Stücken und 5,821 in Pulverform.

Da aber dieser Arsenikkies sich in der Form von den übrigen Arsenikkiesen gar nicht unterscheidet, so

*) Behncke, Dissertatio inaugural. mineralogico-chemica de pondere specifico pyritae arsenikalis, qui sermone nostro „Arsenikkies“ vocatur. Berolini a. MDCCCLIV., und Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie Bd. 98 S. 184.

war es Herrn Professor G. Rose wünschenswerth, die Untersuchung des Arsenikkieses von Sahla zu wiederholen und auf seine Veranlassung unternahm ich dieselbe gern.

Der Arsenikkies von Sahla findet sich in Krystallen mit sehr stark glänzenden Flächen von verschiedener Grösse, nämlich von der einer Linse bis zu der eines halben Zolls Durchmesser in Serpentin eingewachsen. Das spec. Gewicht des sorgfältig ausgesuchten Minerals in kleinen Stücken wurde bei den ersten Versuchen zu 6,043 und 6,047 gefunden; das des Pulvers dagegen zeigte grosse Abweichungen. Es wurde dieses in sehr fein präparirtem Zustande angewendet und so lange unter Wasser gekocht, bis keine Luftbläschen mehr entwichen; die Zeitdauer hierbei war eine weit grössere als beim Kochen des nicht gepulverten Minerals. Nachdem sich das Pulver abgesetzt hatte, erschien das Wasser trübe und zeigte eine deutliche Reaktion auf Schwefelsäure und Eisen; das spec. Gew. wurde zu 5,874 gefunden. Bei einer zweiten Bestimmung mit demselben Pulver wurde das Wasser beim Kochen noch mehr getrübt und Schwefelsäure sowohl als Eisen waren sehr deutlich nachweisbar. Das Wasser bekam beim Stehen das Ansehen einer in Zersetzung begriffenen Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul. Das spec. Gew. fand ich jetzt zu 5,819.

In Folge dieser Abweichungen wurde die Bestimmung mit neuem Mineral wiederholt, das Kochen

aber so viel als möglich abgekürzt und die Entfernung der Luftbläschen durch fleissiges Rühren mit einem Glasstäbchen befördert. Das Pulver wurde minder fein genommen und das kleine Gefäss, welches das ausgekochte Mineral enthielt, liess ich nicht unter heissem Wasser erkalten, wie bei den ersten Versuchen, sondern senkte es sogleich in ausgekochtes kaltes Wasser ein. Das Wasser trübte sich äusserst schwach. Die Bestimmung, mit diesen Vorsichtsmassregeln ausgeführt, ergab als spec. Gew. des ganzen Minerals 6,095 bei $23,8^{\circ}$ C. und des Pulvers ebenfalls etwas niedriger, nämlich 6,004 bei $22,4^{\circ}$ C.

Diese Erscheinung beweist, dass der Arsenikkies durch Wasser zersetzt wird. Es schien mir von Interesse, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen und ich werde hierauf später zurückkommen.

Zur Analyse wurde eine Quantität Minerals angewendet, welche vorher mit Wasser in keine Berührung gekommen war.

Die sorgfältig vom anhängenden Gestein gereinigten Stückchen wurden zum feinsten Pulver gerieben, bei 100° C. getrocknet und hiervon 2,6645 Gramm in einem Kolben mit Salzsäure von 1,17 spec. Gew. unter Zusatz von chlorsaurem Kali in kleinen Portionen gelinde erwärmt. Nach vollendeter Lösung schied sich beim Stehen ein unbedeutender weisser Bodensatz ab, welcher auf einem gewogenen Filter gesammelt, ausgewaschen und bei 100° C. getrocknet wurde. Der Rückstand wog 0,0385 Gramm = 1,44 pCt. Er

war weiss, verflüchtigte sich nicht beim Erhitzen und behielt seine Farbe; es war also kein Schwefel, welcher möglicherweise der Oxydation hätte entgangen sein können. Vor dem Löthrohr mit Phosphorsalz behandelt, löste sich nichts auf, dagegen erfolgte unter Brausen eine vollkommene Lösung in Soda, so dass sich dieser Rückstand als Kieselsäure erwies.

Die erhaltene Lösung wurde mit Wasser verdünnt, die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt, der schwefelsaure Baryt gesammelt, ausgewaschen, geglüht und aus seiner Menge der Schwefel berechnet.

Aus dem Filtrat wurde der Ueberschuss des Chlorbaryums durch Schwefelsäure gefällt, der schwefelsaure Baryt durch Filtration getrennt, ausgewaschen und die Flüssigkeit durch Eindampfen bei mässiger Wärme auf ein geringeres Volumen gebracht, alsdann mit schwefliger Säure erwärmt, um die Arseniksäure und das Eisenchlorid zu reduciren. Nachdem der Ueberschuss der schwefligen Säure durch gelindes Erwärmen entfernt worden, wurde die Flüssigkeit bis zur vollkommenen Sättigung mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, das Ganze, um den Ueberschuss von Schwefelwasserstoff zu entfernen, mässig erwärmt, das Schwefelarsen hierauf gesammelt und sorgfältig ausgewaschen. Um die Gewissheit zu haben, dass alles Arsenik ausgefällt worden, wurde ein kleiner Theil des Filtrats noch einmal mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, wobei jedoch durchaus keine Veränderung wahrzunehmen war. Das Schwefelarsen wurde halbtrocken mit

Hülfe eines Platinspatels vom Filter möglichst gesondert, in einen Kolben gebracht, darin mit mässig verdünnter Salzsäure übergossen und unter Erwärmen von Zeit zu Zeit etwas chlorsaures Kali hinzugefügt. Das Filter wurde auf gleiche Weise für sich behandelt. Ein geringer Rückstand, welcher einen festen Klumpen bildete, wurde auf einem Filter gesammelt, getrocknet, zerrieben, mit dem sechsfachen Gewicht eines Gemenges von 4 Th. Salpeter und 2 Th. kohlensaurem Natron gemengt und die Masse allmählig in einem Silbertiegel so lange erhitzt, bis sie vollkommen weiss geworden. Die Auflösung dieser Masse in Wasser wurde der Lösung des Ganzen hinzugefügt, die Flüssigkeit dann mit soviel Weinsteinsäure vermischt, dass Ammoniak im Ueberschuss keine Trübung bewirkte und nun die Arseniksäure als arseniksaure Ammoniak-Magnesia gefällt.

Der Niederschlag wurde nach zwölfstündigem Stehen gesammelt, mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschen, bei genau 100°C . bis zum constanten Gewicht getrocknet und aus der Verbindung $\text{Mg}^2 \text{NH}^4 \ddot{\text{As}} + \text{H}$ das Arsenik berechnet.

Das Filtrat durch Salzsäure sauer gemacht und mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, gab einen bräunlich-rothen Niederschlag; dieser wurde gesammelt und mit Schwefelammonium, welches freien Schwefel enthielt, digerirt, wobei ein kleiner schwarzer Rückstand blieb, welcher gesammelt und mit schwefelammoniumhaltigem Wasser gewaschen wurde. Er löste sich in

Salpetersäure; die Lösung blieb bei Zusatz von Schwefelsäure klar, dagegen entstand durch Ammoniak ein weisser Niederschlag, ohne dass die darüber stehende Flüssigkeit blau wurde. Der weisse Niederschlag wurde gesammelt und geglüht, darauf in Salzsäure gelöst, die freie Säure verdampft und der Rückstand mit vielem Wasser vermischt, wodurch dasselbe trübe wurde. Der schwarze Rückstand war also Schwefelwismuth.

Das Filtrat vom Schwefelwismuth wurde mit Salzsäure übersättigt und erwärmt, der zurückgebliebene Schwefel durch Filtration getrennt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoffgas behandelt. Der geringe orange-rothe Niederschlag wurde auf einem gewogenen Filter gesammelt, ausgewaschen, bei 100° C. getrocknet und gewogen. Vor dem Löthrohr erwies er sich als Antimon. Die Menge des Schwefelantimons war zu gering, um eine Reduktion durch Wasserstoffgas vorzunehmen.

Die vom Schwefelarsen abfiltrirte Flüssigkeit wurde bei mässiger Wärme eingedampft, das Eisenoxydul durch chlorsaures Kali oxydirt, mit Ammoniak vorsichtig neutralisirt und das Eisenoxyd als bernsteinsaures Eisenoxyd gefällt. Der Niederschlag wurde zuerst mit reinem, dann mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschen, getrocknet, geglüht, gewogen und auf Eisen berechnet. Das Filtrat vom bernsteinsauren Eisenoxyd blieb bei Zusatz von Schwefelammonium auch nach langem Stehen vollkommen klar, enthielt mithin kein anderes Metalloxyd.

Die auf diese Weise ausgeführte Analyse ergab folgende Resultate:

	Gefunden.	
Schwefel	19,13	
Eisen	34,78	
Arsenik	43,26	
Antimon	1,29 = 0,80 As	} = 44,11 As.
Wismuth	0,14 = 0,05 As	
	<u>98,60</u>	

In 100 Th.	Aequiv.	Berechnet.
19,51	2,02	19,63
35,48	2,10	34,36
45,01	1	46,01
<u>100,00</u>		<u>100,00</u>

Aus den gefundenen Werthen lässt sich die Formel

$\text{Fe S}^2 + \text{Fe As}$
aufstellen.

Der Arsenikkies von Sahla zeigt also keine abweichende Zusammensetzung, sondern ist dieselbe auf die allgemeine Formel der Arsenikkiese zurückzuführen. Auch das spec. Gew. ist den übrigen gleich.

Die abweichende Zusammensetzung und das geringere spec. Gew. des von Behncke analysirten Minerals ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass dasselbe bei Bestimmung des spec. Gew. sehr lange den zersetzenden Einflüssen des Wassers ausgesetzt war, welche Annahme durch Nachfolgendes gerechtfertigt werden möchte.

Wie schon oben angeführt, wurde beim Kochen des Minerals mit Wasser behufs Bestimmung des spec. Gew. eine Zersetzung wahrgenommen. Es schien mir wünschenswerth zu erfahren, in wie weit die zersetzende Wirkung des Wassers sich erstrecke und dazu machte ich folgenden Versuch.

1,754 Gramm fein präparirten Arsenikkieses wurden in einer geräumigen Porzellanschale mit einem Litre Wasser zwölf Tage hindurch, täglich sechs Stunden, unter steter Erneuerung des verdampften Wassers gekocht. Nach je zwei Tagen wurde das über dem Bodensatze befindliche Wasser abgegossen, filtrirt und schliesslich der Rückstand auf einem Filter gesammelt und ausgewaschen. Diese Flüssigkeit bezeichne ich mit „wässerige Lösung.“ Der Rückstand und das Filter für sich wurden mit sehr verdünnter Salzsäure schwach erwärmt, um das gebildete Eisenoxyd auszuziehen und ebenso wurde der rothe Bodensatz, welcher der Schale fest anhaftete, in Salzsäure gelöst. Die Lösungen wurden filtrirt, der Rückstand gesammelt und ausgewaschen. Diese Flüssigkeit bezeichne ich mit „sauere Lösung.“ Von dem bei 100° C. getrockneten Rückstande wurde eine gewogene Menge nach der Auflösung in Salzsäure und chlorsaurem Kali auf dieselbe Weise analysirt, wie die beiden erhaltenen Lösungen. Der Gang der Analyse war hierbei vereinfacht worden.

Aus den Lösungen wurde die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt, der Ueberschuss des letzteren durch Schwefelsäure entfernt, das Filtrat mit schwef-

liger Säure behandelt, der Ueberschuss der letzteren sorgfältig entfernt, das Arsenik durch Schwefelwasserstoffgas gefällt, auf einem gewogenen Filter gesammelt, bei 100° C. getrocknet und aus dem Schwefelarsen das Arsenik berechnet. Das Filtrat vom Schwefelarsen wurde durch Eindampfen concentrirt, das Eisenoxydul durch Salzsäure und chlorsaures Kali oxydirt, durch Ammoniak als Eisenoxyd gefällt, geglüht und auf Eisen berechnet.

Ich verzichte hierbei auf eine absolute Genauigkeit der Analysen, da sich durch das lange Kochen und das damit verbundene Spritzen Verluste nicht vermeiden liessen. Auch wurden die Spuren von Antimon und Wismuth nicht vom Schwefelarsen getrennt. Die Analysen sollen nur darthun, in wie weit der Arsenikkies durch Wasser zersetzbar sei, und welche Schlüsse hieraus zu ziehen seien.

Die Resultate der drei Analysen waren:

	I.	II.	III.
	Wässerige Lösung.	Sauere Lösung.	Rückstand.
Schwefel	21,58	1,08	18,85
Eisen	22,35	58,77	38,54
Arsenik	55,07	40,15	42,61
	100,00	100,00	100,00
	$\text{Fe} + 2\text{S} + \text{As}$	$4\text{Fe} + \text{As}$	

Vergleicht man die gefundenen Zahlen, so findet man, dass III. der Zusammensetzung des Arsenikkieses nahe kommt; in der Gesamtmenge von I. und II. zeigt sich jedoch ein bedeutendes Deficit von Schwefel.

Bei Ausführung der Analyse konnte ein Verlust an Schwefel nicht stattgefunden haben, da die Bestimmung der Schwefelsäure eine zu genaue ist; um mich jedoch von demselben vollständig zu überzeugen, unternahm ich einen zweiten Kochversuch. Derselbe wurde ausserdem auch noch deshalb angestellt, um zu beobachten, ob das Wasser beim Ausschluss der Luft dieselbe Wirkung ausübe. Das Kochen wurde mit 2,147 Gramm Mineral und einem Litre Wasser in einem Glaskolben zehn Tage hindurch, täglich sechs Stunden, unter bisweiligem Erneuern des verdampften Wassers fortgesetzt. Nach je zwei Tagen wurde die über dem Bodensatze befindliche Flüssigkeit abfiltrirt. Von dem angewandten Pulver waren 0,463 Gramm zersetzt worden.

Die Untersuchung der Lösungen geschah in gleicher Weise, nur wurde nicht ein Theil, sondern der ganze Rückstand zur Analyse genommen; ebenso wurde das Filter für sich mit Salzsäure und chlorsaurem Kali behandelt und die Lösung der des Rückstandes hinzugefügt. Somit war die angewandte Substanz vollkommen zur Analyse verwandt.

Die Resultate der drei Analyse waren:

I.	II.	III.
Wässerige Lösung.	Sauere Lösung.	Rückstand.
Schwefel 14,07	Spur	19,51
Eisen 15,53	69,58	34,94
Arsenik 70,40	30,42	45,55
<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>
2 Fe + 3 S + 3 As	6 Fe + As.	

Bei Betrachtung dieser Zahlen zeigt sich, dass der Rückstand III. die genaue Zusammensetzung des Arsenikkieses giebt. Wenn dies beim ersten Versuche nicht der Fall war, so kann es wohl nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass das Eisenoxyd nicht vollkommen bei der Digestion mit Salzsäure dem Rückstande entzogen worden war. I. und II. zusammen genommen zeigt wieder ein Deficit von Schwefel, welches noch etwas bedeutender ist als beim ersten Versuche. Addirt man bei beiden Versuchen die Mengen des Arseniks und Eisens der Analysen I und II, so ergiebt sich, dass beim zweiten Versuche das Eisen und Arsenik in demselben Verhältniss stehen wie im Arsenikkiese selbst ($8\text{ Fe} + 4\text{ As}$); beim ersten Versuche ist dieses nicht so genau ($5\text{ Fe} + 2\text{ As}$), was nur daher rühren kann, dass bei dem lange fortgesetzten und gerade nicht sorgfältig ausgeführten Kochen in einer offenen Schale Verluste durch Spritzen verursacht worden waren. Die gefundenen Werthe des zweiten Versuches, bei welchem Verluste nicht statthaben konnten, ergeben, dass 4 ($\text{Fe S}^2 + \text{Fe As}$) einen Verlust von 5 S erlitten haben.

Es lag somit die Vermuthung nahe, dass Schwefel durch Kochen weggehen müsse und zwar als Schwefelwasserstoff. Ein angestellter Versuch bestätigte dieselbe. Es wurde nämlich neues, fein präparirtes Mineral mit Wasser in einem Kolben, der durch einen mit einer Gasleitungsröhre versehenen Kork verschlossen war, gekocht. Die Dämpfe der sechs Stunden

lang kochenden Flüssigkeit wurden in eine verdünnte Auflösung von essigsaurem Bleioxyd geleitet, während letztere durch Eis kalt gehalten war. Die Bleilösung bekam eine braune Färbung mit geringem Absatz von Schwefelblei, welcher am deutlichsten an dem Ende der eintauchenden Glasröhre zu erkennen war. Ein Verlust von Schwefel in Form von entweichendem Schwefelwasserstoff ist hierdurch hinreichend dargethan.

Die Entwicklung von Schwefelwasserstoff durch Einwirkung des Wassers auf Schwefelmetalle ist leicht erklärlich. Schon Nordenskiöld*) empfiehlt Wasserdämpfe über glühende Schwefelmetalle zu leiten, um so die Erze zu oxydiren und den Schwefel als Schwefelwasserstoff zu entfernen. Jedenfalls ist aber bemerkenswerth, dass schon das Wasser bei nicht erhöhter Temperatur der Schwefelmetalle und bei Abschluss des atmosphärischen Sauerstoffs eine solche Zersetzung bewirken kann.

Durch weitere Versuche habe ich mich überzeugt, dass die Eigenschaft, den Arsenikkies zu zersetzen, nicht allein dem kochenden Wasser zukommt, sondern auch kaltem; jedoch ist die Wirkung des letztern eine bei weitem langsamere.

Ein Versuch mit dem Arsenikkies von Sahla wurde so ausgeführt, dass gegen 2 Gramm feinen Pulvers in doppelte Leinwand eingeschlossen an einem Faden in Wasser gehängt wurden; dasselbe geschah in einem

*) Rammelsberg's Lehrbuch der Metallurgie. S. 38.

Gefässe, welches zu zwei Dritteln mit fast einem Litre Wasser gefüllt und durch den Stöpsel so verschlossen war, dass der Faden sich zwischen diesem und dem Halse befand. Nach Verlauf von einigen Tagen trübte sich das Wasser und zeigte deutliche Reaktionen auf Schwefelsäure, Eisen und Arsenik.

Aus den angestellten Versuchen ziehe ich daher folgende Schlüsse:

1. Der Arsenikkies ist durch kochendes und kaltes Wasser beim Luftzutritt und beim Luftabschluss vollkommen zersetzbar.

2. Ein Theil des Schwefels geht beim Kochen in Form von Schwefelwasserstoff mit den Wasserdämpfen fort; seine Menge ist beim Luftabschluss grösser als beim Luftzutritt.

In Bezug auf die Oxydationsstufen des Eisens und Arsens fand ich, dass in der wässrigen Lösung das Arsenik als arsenige Säure, das Eisen als Eisenoxydul enthalten sei. Die saure Lösung enthielt das Arsenik zum grössten Theile als arsenige Säure, ein geringer Theil desselben bestand jedoch auch aus Arsensäure; das Eisen fand sich in dieser als Eisenoxyd. Die wässrigen Lösungen enthalten schwefelsaures Eisenoxydul, arsenige Säure und freie Schwefelsäure, die sauren dagegen sehr basische Verbindungen von arsenigsaurem und arsensaurem Eisenoxyd.

Die Zersetzbarkeit durch Wasser kommt indess nicht allein dem Arsenikkies von Sahla zu, sondern auch wohl allen anderen; es war dies wenigstens bei

allen denen der Fall, die ich in dieser Beziehung untersucht habe. Versuche mit 1 Gramm Substanz und 1 Litre kalten Wassers wurden in der so eben beschriebenen Weise vorgenommen mit

Arsenikkies von Riesenhain am Südabhang der Schneekoppe,

Arsenikkies von Evelinens Glück zu Rothzechau bei Schmiedeberg in Schlesien,

Arsenikkies von Altenberg bei Kupferberg in Schlesien,

Arsenikkies von Hohenstein im Schönburg'schen,

Arsenikkies von Munzig bei Freiberg,

Arsenikkies von Morgenstern bei Freiberg.

Die Gefässe blieben mit ihrem Inhalte drei Monate stehen.

Bei allen genannten Arsenikkiesen waren Zeichen der Zersetzung in ziemlich gleichem Grade vorhanden, am schwächsten bei denen von Munzig und Morgenstern, am stärksten bei dem von Sahla.

Von Plattner und Götzschmann ist eine Zersetzung des Arsenikkieses in der Natur beobachtet worden. *) Sie beschreiben einen Gang bei Freiberg, der Barytspath, Quarz, Zinkblende, Arsenik-, Eisen- und Kupferkies und etwas Bleiglanz enthält. Das Nebengestein, der Gneiss ist 2—6 und noch mehrere Fuss

*) Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann 1851 S. 32 ff. Bischoff's Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. S. 1942.

weit vom Gange mehr oder weniger in einen weissen, aus wasserhaltigem Thon mit vielen Glimmerblättchen bestehenden Letten umgewandelt. Der Arsenikkies ist in diesen so dicht eingemengt, dass er an manchen Stellen nur als Bindemittel erscheint. Er ist mit einer sauer reagirenden Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, schwefelsaurem Zinkoxyd und arseniger Säure durchdrungen und enthält auch etwas schwefelsaures Bleioxyd und hier und da organische Materie. Der zersetzte Zustand des Nebengesteins nimmt, soweit bis jetzt ermittelt ist, an Stärke und Ausdehnung mit der Tiefe ab. Mit diesem zersetzten Zustande steht aber die Menge und Ausbildung der Arsenikkieskrystalle in geradem Verhältniss. Während sie in den oberen Teufen in der Grösse und Schärfe der Form so angehäuft sind, wie kaum irgendwo, nehmen sie nach unten mehr oder weniger ab.

Plattner ist der wahrscheinlichen Ansicht, dass in der zersetzten Masse eine neue, zweite Krystallbildung stattgefunden habe, indem die Gewässer, welche jene schwefelsauren Salze und arsenige Säure eingeführt, gleichzeitig unter Mitwirkung freier Schwefelsäure die Zersetzung des Gneisses bewirkt hätten. In Folge eines vorhergegangenen alten Abbaues mögen wohl die auf dem Gange zurückgebliebenen Schwefel- und Arsenikmetalle oxydirt, in wässriger Lösung in das Nebengestein geführt und durch gleichzeitig

mit eingedrungene organische Materie wieder reducirt worden sein.

Diese von Plattner ausgesprochene Vermuthung, dass hier Schwefel- und Arsenikmetalle in Lösung gegangen seien, wird durch meine Versuche sehr wahrscheinlich gemacht.

Ebenso findet das verbreitete Vorkommen des Arseniks in Mineralquellen leicht seine Erklärung darin, dass der Arsenikkies wohl dasjenige arsenikhaltige Mineral ist, welches am häufigsten vorkommt, und den zersetzenden Einflüssen des Wassers einen sehr geringen Widerstand leistet, wie letzteres aus meinen Versuchen hervorgeht. Arsenik in Mineralquellen haben namentlich Walchner, J. Bauer, Will, Buchner d. J. und Rammelsberg nachgewiesen und zwar wurden die quantitativen Bestimmungen mit den Quellenabsätzen, welche besonders aus Eisenoxydhydrat bestehen, ausgeführt.

In den Quellen von Wiesbaden, Schlüpfheim und Rippoldsau wurde neben Arsenik auch Antimon gefunden.

Die quantitative Bestimmung des Wassers von 3 Quellen zu Rippoldsau nach Will*) zeigt das Antimon und Arsenik in einem Verhältniss, wie beide in einigen Arsenikkiesen vorkommen, 1 $\ddot{S}b$ gegen 40 $\ddot{A}s$. Das Arsenik wurde nach Will als arsenige Säure, von Rammelsberg in den Absätzen der

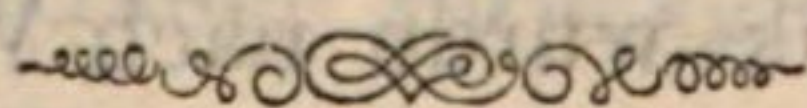
*) Annal. d. Chemie u. Pharmacie Bd. 61. S. 192.

Quellen von Alexisbad als Arseniksäure angegeben.*) Das Auftreten der einen oder der anderen Oxydationsstufe mag durch verschiedene Umstände bedingt sein. Bei den von mir angestellten Versuchen wurde in dem Absatze der wässerigen Lösung arsenige Säure und Arseniksäure gefunden.

Blum hat ferner Pseudomorphosen von Eisenkies nach Arsenikkies beschrieben**) und die Frage aufgeworfen, ob dieselben nicht dadurch entstanden sein könnten, dass durch Einwirkung des Wassers auf Arsenikkiese das Arsenikeisen fortgeführt worden und das Schwefeleisen mit Beibehaltung der Form zurückgeblieben sei. Nach den von mir angestellten Versuchen scheint jedoch das Wasser eine solche theilweise Zersetzung nicht bewirken zu können; der Arsenikkies wird vielmehr durch Wasser vollständig zersetzt. Es scheint folglich die Entstehung dieser Pseudomorphosen nicht durch eine blosse Einwirkung des Wassers erklärt werden zu können, sondern müssen vielmehr noch andere chemische Processe bei Bildung derselben obwalten.

*) Poggendorff's Annalen d. Physik und Chemie. Bd. 72. S. 571.

**) Bischoff's Lehrb. d. chem. u. physik. Geologie S. 1363.



II.

Ein neues Vorkommen des Anorthits in dem Gestein des Konchekowskoi Kamen im Ural.

Das Gestein des Konchekowskoi Kamen besteht aus einem Gemenge von schwarzer, grobkörniger Hornblende mit einem weissen durchscheinenden feldspathartigen Mineral, das, wenn es auch gewöhnlich nur mit kleineren körnigen Zusammensetzungsstücken als die Hornblende vorkommt, doch auf der einen Spaltungsfläche eine Streifung parallel der Kante mit der zweiten Spaltungsfläche deutlich erkennen lässt; es war daher zu vermuthen, dass dieser Gemengtheil Oligoklas und das Gestein Diorit wäre. Allein seine leichtere Zersetzbarkeit durch Säure hatte Prof. G. Rose schon überzeugt, dass es davon verschieden sei. Lässt man ein Stück des Gesteins längere Zeit mit Salzsäure

übergossen stehen, so bilden sich in der dick und gelb gewordenen Flüssigkeit grosse Krystalle von wasserhaltigem Chloraluminium.

Herr Professor G. Rose übergab daher mir, wie schon Herrn R. Scott, davon zur Untersuchung. Er hatte von diesem Gesteine sehr grosse Stücke von Herrn General Dr. Hofmann erhalten, der sie selbst auf seinen Untersuchungsreisen im Ural gesammelt und Prof. G. Rose zugeschickt hatte.

Zur Analyse wurde der feldspathartige Bestandtheil sorgfältig ausgesucht. Er ist gewöhnlich feinkörniger als die Hornblende, erscheint doch aber auch zuweilen in grösseren Individuen, wie umgekehrt die Hornblende nicht immer in über zollgrossen Individuen zwischen dem feldspathartigen Gemengtheil vorkommt, sondern stellenweise kleiner wird. Eins der mitgeschickten Stücke ist ein ziemlich gleichmässiges Gemenge von dem weissen und schwarzen Gemengtheil.

Das spec. Gew. des feldspathartigen Gemengtheils war in kleinen Stücken 2,731 bei 17,1° C., des Pulvers 2,7325 bei 16,8° C. im Mittel aus zwei Bestimmungen. Im Glasrohre erhitzt giebt er kein Wasser und verändert sich dabei durchaus nicht.

Vor dem Löthrohr ist er in Splittern fast unerschmelzbar. Von Salzsäure wird er nicht vollkommen zersetzt ohne Bildung von Kieselgallerte.

Die Analyse selbst wurde behufs Bestimmung der

Alkalien nach der von Smith*) angegebenen Methode ausgeführt.

Smith wendet dieselbe nur an, um aus der aufgeschlossenen Masse die Alkalien auszuziehen und zu bestimmen.

3,013 Gramm des geschlämmten und bei 110°C . getrockneten Minerals wurden nach dem Verhältniss von 1 Th. Mineral zu 5 Th. kohlensaurem Kalk und $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Th. Salmiak mit 15 Gramm chemisch reinen kohlensauren Kalks und 2 Gramm Salmiaks in einem Platintiegel innig gemengt und das Gemenge durch 35 Minuten der dunkeln Rothglühhitze ausgesetzt. Es entwickelte sich im Anfange viel Ammoniak; das Gemenge sinterte sehr zusammen und bildete nach dem Erkalten einen zusammenhängenden Kuchen, welcher nur an den Rändern geschmolzen war und sich vom Boden des Tiegels sehr leicht und vollkommen ablöste. Er wurde in warmem Wasser aufgeweicht und durch Salzsäure zersetzt. Das Mineral erschien vollkommen aufgeschlossen, da ein kreischender Ton durch Reiben mit einem Glasstabe gegen die Wände des Glasgefässes nicht im Geringsten zu bemerken war.

Zur Abscheidung der Kieselsäure wurde das Ganze im Wasserbade zur Trockniss eingedampft, so lange erwärmt als noch Geruch nach Salzsäure wahrzunehmen war, der Rückstand mit Salzsäure befeuchtet und die Kieselsäure auf gewöhnliche Weise abgeschieden.

*) Erdmann's Journal für prakt Chemie. Bd. 60. Hft. 4.

Ihre Menge betrug 45,73 pCt. Sie wurde auf ihre Reinheit untersucht, da die auf diese Weise abgeschiedene Säure wohl selten vollkommen rein ist, wie Rammelsberg auch neuerdings bei seiner Arbeit über Hornblenden und Augite nachgewiesen hat. Vollkommen reine Kieselsäure mit saurem Fluorammonium, auf welches ich in der folgenden Arbeit zurückkommen werde, vermischt und erwärmt, wird vollkommen verflüchtigt. Die erhaltene Kieselsäure auf diese Weise behandelt, gab einen Rückstand, welcher nach dem Auflösen in schmelzendem sauren schwefelsauren Kali durch Ammoniak gefällt, gesammelt und geglüht wurde; seine Menge betrug 0,99 pCt. Dieser Rückstand erwies sich vor dem Löthrohr als Thonerde.

Das Filtrat von der Kieselsäure zeigte beim Einleiten von Schwefelwasserstoffgas keine Veränderung, dagegen entstand beim Neutralisiren desselben mit Ammoniak und Zusatz von Schwefelammonium ein bedeutender Niederschlag von grünlich-schwarzer Farbe. Derselbe wurde unter Luftabschluss gesammelt und mit schwefelammoniumhaltigem Wasser ohne Unterbrechung so lange gewaschen, bis im Filtrat kein Kalk mehr nachzuweisen war.

Der Niederschlag von Thonerde und Schwefel-eisen löste sich etwas schwierig in Salzsäure, und da zu vermuthen war, dass er etwas Kieselsäure enthielt, wurde die Lösung desshalb auf dem Wasserbade zur Trockniss verdunstet. Beim Wiederauflösen der Masse in Salzsäure und Wasser blieb ein Rückstand von 0,92 pCt.,

welcher sich durch sein Verhalten vor dem Löthrohr als Kieselsäure erwies.

Die Lösung der beiden Oxyde wurde mit einer Auflösung von Weinsteinsäure vermischt, mit Ammoniak übersättigt, das Eisen als Schwefeleisen gefällt, abfiltrirt, in Salzsäure gelöst, das Oxydul durch Salpetersäure oxydirt und als Oxyd bestimmt. Seine Menge betrug 0,66 pCt. Es enthielt eine nur durch das Löthrohr nachweisbare Spur Mangan.

Das Filtrat vom Schwefeleisen wurde zur Troekne abgedampft, der Rückstand weiss gebrannt, durch Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali gelöst, durch Ammoniak gefällt, wiederum in Salzsäure gelöst und nochmals mit Ammoniak gefällt, dann ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Es resultirten 32,66 pCt. Diese doppelte Fällung durch Ammoniak geschah deshalb, um jede Spur von Kalk, dessen Gegenwart als kohlensaurer Kalk bei der Thonerde durch Anwendung der grossen Kalkmenge für die Aufschliessung des Minerals nicht zu verhindern ist, zu entfernen.

Nachdem aus der von der Thonerde und vom Schwefeleisen erhaltenen Flüssigkeit der Kalk durch oxalsaures Ammoniak ausgefällt und vollkommen ausgewaschen worden, wurde das erhaltene Filtrat für die Bestimmung der Alkalien und der Magnesia zur Trockniss verdunstet und die ammoniakalischen Salze durch Glühen entfernt. Der Rückstand in Salzsäure und Wasser gelöst gab beim Behandeln mit Ammoniak noch 1,04 pCt. Thonerde und etwas Kalk. Das jetzt

erhaltene Filtrat wurde eingetrocknet und die Magnesia von den Alkalien durch Glühen mit Quecksilberoxyd getrennt.

Die beim Auflösen der alkalischen Chlormetalle zurückgebliebene und ausgewaschene Magnesia betrug 0,11 pCt. Die Menge der zur Trockne gebrachten und schwach geglühten alkalischen Chlormetalle war 0,1906 Gramm. Die Trennung des Kalis vom Natron geschah durch Platinchlorid; das aus dem Kaliumplatinchlorid berechnete Chlorkalium betrug 0,0436 Grm. = 0,0275 Gramm $K = 0,91$ pCt. Das Filtrat von demselben wurde mit Oxalsäure eingetrocknet, der Rückstand geglüht, das Chlornatrium mit Wasser ausgezogen, eingetrocknet, schwach geglüht und als solches bestimmt. Seine Menge war = 0,147 Gramm = 0,0781 Gramm $Na = 2,59$ pCt.

Die Methode von Smith ist eine zur Analyse alkalihaltiger Silicate sehr geeignete, da ein vollkommenes Aufschliessen derselben gewiss zu erwarten ist. Sie verdient vor dem Aufschliessen mit Fluorwasserstoffsäure insofern den Vorzug als die Umwandlung der schwefelsauren Alkalien in Chlormetalle umgangen wird. Die Bestimmung des Kalks muss allerdings durch eine zweite Analyse ermittelt werden. Die Hitze, welche zum Aufschliessen des Minerals erforderlich ist, ist eine so geringe, dass eine Verflüchtigung von alkalischen Chlormetallen nicht zu befürchten ist.

Die Wirkung dieses basischen Chlorecalciums muss eine sehr energische sein, da selbst Zirkon, von Bun-

combe County, North Carolina, welcher durch sehr starke Fluorwasserstoffsäure nicht angegriffen wurde, nach Behandlung mit dem Gemenge von Kalk und Salmiak vollkommen zersetzt war. Eine Analyse desselben nach dieser Methode ausgeführt, ergab seine bekannte Zusammensetzung.

Zu gleicher Zeit stellte ich auch Versuche mit der von Deville*) angegebenen Methode an. Nach dieser wird das Silikat mit einer gewogenen Menge kohlensauren Kalks, welche mit der Kieselsäure in einem gewissen Verhältniss stehen muss, bei starker Weissgluth zu einem Glase geschmolzen. Von der geschmolzenen und gepulverten Masse wird ein gewogener Theil zur Analyse genommen. Mehrere Versuche haben aber diese Methode als nicht sehr empfehlenswerth gezeigt. Die Hitze eines starken Gasgebläses war zum vollkommenen Schmelzen, ohne welches das Mineral nicht aufgeschlossen ist, niemals hinreichend. Die geschmolzene Masse ist auch, ohne den Platintiegel zu beschädigen, kaum von demselben abzulösen.

Zur Ermittlung der Kalkmenge wurde eine zweite Analyse durch Aufschliessen des Minerals mit einem Gemenge aus gleichen Aequivalenten von kohlensaurem Natron und kohlensaurem Kali ausgeführt.

3,019 Gramm des geschlammten und bei 110° C. getrockneten Minerals wurden mit dem vierfachen Ge-

*) Annales de Chimie et de Physique. Troisième Série 1853 pag. 30.

Gewichte des obigen Salzgemenges so lange geschmolzen, bis ruhiges Fließen der Masse eingetreten war. Die geschmolzene und erkaltete Masse wurde mit Wasser aufgeweicht und die Kieselsäure wie oben abgeschieden. Die erhaltene Kieselsäure betrug 44,02 pCt. Sie gab ebenfalls beim Verflüchtigen mit Fluorammmonium einen Rückstand von Thonerde, welche nach dem Auflösen in schmelzendem sauren schwefelsauren Kali durch Ammoniak gefällt wurde und 1,02 pCt. betrug.

Die Fällung, Trennung und Bestimmung der Thonerde und des Eisens geschah in derselben Weise, wie bei der ersten Analyse. Das Gemenge dieser beiden Oxyde enthielt 1,95 pCt. Kieselsäure, welche auf die vorher beschriebene Weise abgeschieden wurde.

In der vom Schwefeleisen und der Thonerde abfiltrirten Flüssigkeit wurde durch oxalsaures Ammoniak die Kalkerde gefällt, gesammelt, gewaschen und vor dem Gebläse bis zum constanten Gewicht geglüht und als reine Kalkerde gewogen. Dieselbe enthielt noch 1,14 pCt. Thonerde, welche nach dem Auflösen in Salzsäure durch Ammoniak gefällt wurde. Die Menge der Kalkerde betrug 16,85 pCt.

Die aus beiden Analysen erhaltenen Resultate zusammengestellt gaben:

Mit K $\ddot{C}$, Na $\ddot{C}$. Ca $\ddot{C}$ u. NH ^{4} Cl. Mittel. Sauerstoff.				
Kieselsäure	44,95	45,67	45,31	23,52
Thonerde	34,37	34,69	34,53	16,14
Eisenoxyd	0,77	0,66	0,71	0,22
Kalkerde	16,85	—	16,85	4,79
Magnesia	—	0,11	0,11	0,04
Kali	—	0,91	0,91	0,15
Natron	—	2,59	2,59	0,66
				101,01

Es ergiebt sich aus den Sauerstoffmengen die Formel:



Aus dieser Zusammensetzung geht hervor, dass der feldspathartige Bestandtheil des Gesteins Anorthit ist.

Das Pulver wird, wie oben angegeben, durch Salzsäure nicht vollkommen zersetzt. Bei einem Versuche das Mineral durch diese Säure zu zersetzen, wurden 53,13 pCt. Rückstand erhalten, während durch die anderen Analysen im Mittel 45,31 pCt. resultirten. Es löste sich dieser Rückstand in einer kochenden Lösung von kohlensaurem Natron nicht vollständig auf, sondern hinterliess eine beträchtliche Menge ungelösten weissen Pulvers.

Nach der Untersuchung von Robert H. Scott*) soll das Mineral in Salzsäure löslich sein; er fand folgende Zusammensetzung:

*) Philosoph. Mag. IV Ser. Vol. 15. p. 518—519. Im Auszuge: Chemisches Central-Blatt. Nr. 36.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	46,794	24,2969	
Thonerde	33,166	15,5028	} 17,6338
Eisenoxyd	3,043	2,1310	
Kalkerde	15,968	4,5408	} 4,9632
Magnesia	—	—	
Kali	0,554	0,0939	
Natron	1,281	0,3285	
	<u>100,806</u>		

Die diesen Anorthit begleitende Hornblende ist von Rammelsberg untersucht worden;*) ihr spec. Gew. ist 3,214. Vor dem Gebläse erleidet sie einen Gewichtsverlust von 1,46 pCt., wobei sie zu einer schwarzen Masse schmilzt.

Ihre Zusammensetzung ist:

Titansäure	1,01
Fluor	0,25
Kieselsäure	44,24
Thonerde	8,85
Eisenoxyd	5,13
Eisenoxydul	11,80
Kalkerde	10,82
Talkerde	13,46
Natron	2,08
Kali	0,24
Glühverlust	0,39
	<u>98,27</u>

*) Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie. Bd. 103. Seite 441.

Die derben Massen sind innig mit Quarz gemengt.

Im Glaskolben erhitzt giebt das Mineral kein Wasser; vor dem Löthrohr ist es in Splittern schmelzbar; das Pulver giebt mit Borax eine klare Perle, welche in der Wärme einen Stich ins Gelbe hat; von Phosphorsalz wird es gelöst mit Hinterlassung eines Kieselstüchels; die Perle ist in der Wärme klar mit einem Stich ins Grüne; beim Erkalten wird sie opalisirend.

III.

Grüner Feldspath von Bodenmais in Baiern.

Der grüne Feldspath von Bodenmais in Baiern kommt gewöhnlich derb in grösseren Massen auf Magnetkies, mit welchem er in den kleinsten Stücken sehr innig verwachsen ist, vor, ausserdem begleitet von Kupferkies, weissem und bläulich-weissem Quarz, Cordierit, Zinkblende und schwarzem Glimmer; seltener in deutlich ausgebildeten Krystallen, welche in der Grundmasse auf- und eingewachsen sind.

Die Krystalle haben dieselbe Form und Structur, wie der Albit und Oligoklas; sie zeigen auf der deutlichsten Spaltungsfläche die charakteristische Streifung dieser Mineralien, sind lauchgrün bis graulich grün, auf der Oberfläche schwärzlich grün, haben auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz, in den übrigen Richtungen Glasglanz, sind mehr oder weniger durchscheinend, in dünnen Splittern durchsichtig.

Die derben Massen sind innig mit Quarz gemengt.

Im Glaskolben erhitzt giebt das Mineral kein Wasser; vor dem Löthrohr ist es in Splittern schmelzbar; das Pulver giebt mit Borax eine klare Perle, welche in der Wärme einen Stich ins Gelbe hat; von Phosphorsalz wird es gelöst mit Hinterlassung eines Kiesel-skelets; die Perle ist in der Wärme klar mit einem Stich ins Grüne; beim Erkalten wird sie opalisirend.

Mit Soda und Salpeter auf Platinblech geschmolzen giebt das Mineral eine sehr schwache Manganreaktion.

Von Salzsäure wird das feine Pulver nicht zersetzt.

Das spec. Gewicht des Minerals in kleinen Stückchen wurde zu 2,604 bei 23° C. gefunden.

Das Pulver ist weiss und wird durch Glühen röthlich.

Das Aufschliessen dieses Minerals habe ich mit saurem Fluorammonium zu bewerkstelligen gesucht; dasselbe hat sich als sehr empfehlenswerth zu Silicatanalysen erwiesen.

Man stellt das Salz zu diesem Zwecke dar, indem man Flurorwasserstoffsäure mit Ammoniak übersättigt und auf dem Wasserbade bei 80—90° C. in einer Platinschale zur Trockniss eindampft, die entstandenen Klümpchen mit einem silbernen Löffel zerdrückt und das so erhaltene Pulver bis zur staubigen Trockne bringt. Das so bereitete Salz zerfliesst nicht an der Luft,

welche Eigenschaft dem nicht vollkommen ausgetrockneten zukommt. Man kann dasselbe in Gefässen von Platin oder Guttapercha aufbewahren.

Das Aufschliessen des Minerals geschieht sehr leicht, indem man das feine Pulver desselben mit der sechs- bis siebenfachen Menge des Salzes mengt, mit wenigen Tropfen Wassers zu einem Brei anrührt, alsdann gelinde erwärmt und, wenn die Masse trocken geworden, bis zur dunkelen Rothgluth erhitzt, bis keine Dämpfe mehr entweichen.

In der Regel ist bei der ersten Behandlung das Mineral vollkommen aufgeschlossen und der Rückstand in Salzsäure löslich. Sollte indess ein unzersetzter Rückstand bleiben, so wiederholt man die Operation.

Die Wirkung des Fluorammoniums scheint an Stärke die der Fluorwasserstoffsäure zu übertreffen, denn ein von mir angestellter Versuch mit Zirkon von Buncombe County, North Carolina, zeigte, dass derselbe durch Fluorammonium aufgeschlossen werden kann, während auch die stärkste Fluorwasserstoffsäure auf diesen keine Wirkung ausübt.

Ein wesentlicher Vorthail dieser Methode liegt darin, dass man mit einer weit geringeren Menge Fluorwasserstoffsäure operiren kann, da man dieselbe gleichsam in fester Form anwendet; ausserdem wird man durchaus nicht durch die so schädlichen Dämpfe der Fluorwasserstoffsäure belästigt.

2,0027 Gramm des geschlammten und bei 110° C.

bis zum constanten Gewichte getrockneten Minerals wurden in einem geräumigen Platintiegel mit der fünffachen Menge sauren Fluorammoniums und wenigen Tropfen Wassers mittelst eines Platindrahtes innig gemengt; die dickliche Masse wurde vorsichtig eingetrocknet und bis keine Dämpfe mehr wahrzunehmen waren erhitzt, der Rückstand alsdann durch Schwefelsäure zersetzt, mit Salzsäure erwärmt und mit heissem Wasser behandelt.

Es blieben 0,113 Gramm = 5,64 pCt. Rückstand, welcher wiederum mit der fünffachen Menge Fluorammoniums behandelt wurde; auch jetzt war noch nicht Alles zersetzt und bei einer nochmaligen Behandlung mit einer kleinen Menge Fluorammoniums blieb schliesslich ein Rückstand von 0,017 Gramm = 0,84 pCt., welcher als unzersetztes Mineral von der oben angewendeten Menge in Abzug gebracht wurde.

Nach diesen Versuchen wurde das Mineral nicht vollkommen bei der ersten Behandlung aufgeschossen; der Grund liegt darin, dass nicht die genügende Menge Fluorammoniums angewendet wurde.

Spätere Versuche an einem Labrador und dem Anorthit vom Ural, die mit der siebenfachen Menge des Salzes behandelt wurden, haben jedoch gezeigt, dass das Aufschliessen bei hinreichender Menge sogleich vollkommen sein kann.

Man kann auch leicht die anzuwendende Quantität von Fluorammonium modificiren, besonders bei

der Analyse feldspathartiger Mineralien, da ja G. Rose*) gezeigt hat, wie bestimmte Beziehungen zwischen dem spec. Gew. der Feldspäthe und der Zunahme der Thon- und Kalkerde in diesen bei gleicher Abnahme der Kieselsäure statthaben.

Die erhaltenen schwefelsauren Lösungen wurden vereinigt und mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, wobei aber keine Veränderung wahrzunehmen war, dagegen entstand beim Uebersättigen mit Ammoniak und Zusatz von Schwefelammonium ein bedeutender Niederschlag von Thonerde und Schwefeleisen, welcher bei möglichstem Abschluss von Luft gesammelt und mit schwefelammoniumhaltigem Wasser ausgewaschen wurde.

Die Trennung dieser beiden Oxyde geschah nach ihrer Auflösung in Salzsäure durch Weinsteinsäure, Ammoniak und Schwefelammonium ganz in derselben Weise, wie bei der Analyse des Anorthits vom Ural. Die Menge der Thonerde betrug 18,84 pCt. die des Eisenoxydes 1,78 pCt. = 1,60 pCt. Fe. Dieses enthielt eine Spur Mangan, welches beim Schmelzen mit Soda und Salpeter auf Platinblech gefunden wurde.

Das Filtrat von der Thonerde und dem Schwefeleisen gab durch oxalsaures Ammoniak einen geringen Niederschlag von oxelsaurer Kalkerde, welche gesammelt

*) Gilbert's Annal. d. Physik 1823. Bd. 73. S. 173.

und vor dem Gebläse bis zum constanten Gewichte geglüht als caustische Kalkerde bestimmt wurde; ihre Menge betrug 0,65 pCt.

Das Filtrat von dieser wurde zur Trockniss verdunstet, die ammoniakalischen Salze durch Glühen entfernt und die zurückgebliebene Masse mit heissem Wasser behandelt. Hierbei blieb ein kleiner Rückstand, welcher sich in Salzsäure löste, in dieser Lösung entstand nach Neutralisation mit Ammoniak durch Schwefelammonium ein weisser Niederschlag, welcher nach dem Glühen als Thonerde erkannt wurde. Er betrug 1,12 pCt. Das Filtrat von dieser Thonerde verhielt sich gegen phosphorsaures Natron indifferent, enthielt also keine Magnesia.

Die Lösung der schwefelsauren Alkalien und der Magnesia wurde durch essigsauren Baryt zersetzt; der Ueberschuss des letzteren aus dem Filtrat vom schwefelsauren Baryt durch kohlsaures Ammoniak ausgefällt und das Filtrat vom kohlsauren Baryt eingetrocknet und geglüht.

Die kohlsauren Alkalien wurden mit heissem Wasser ausgezogen, die zurückgebliebene Magnesia gesammelt und geglüht; ihre Menge betrug 0,16 pCt. Die Lösung der kohlsauren Alkalien durch Salzsäure sauer gemacht, eingetrocknet und schwach geglüht gab einen Rückstand von 0,4743 Gramm Chlormetallen. Das Kali wurde als Kaliumplatinchlorid bestimmt und aus der abfiltrirten Flüssigkeit nach Entfernung des Platins

durch Glühen mit Oxalsäure das Natron als Chlornatrium erhalten.

Das aus dem Kaliumplatinchlorid berechnete Chlorkalium betrug 0,3953 Gramm = 0,2497 Gramm K = 12,57 pCt., Chlornatrium = 0,079 Gramm = 0,0420 Gramm Na = 2,11 pCt.

Für eine direkte Bestimmung der Kieselsäure wurden 1,688 Gramm des geschlämmten und bei 110° C. getrockneten Minerals durch Schmelzen mit der vierfachen Menge eines Gemenges aus gleichen Aequivalentgewichten kohlelsauren Kalis und Natrons aufgeschlossen und die Kieselsäure auf die bekannte Weise abgeschieden.

Die Menge derselben betrug 60,56 pCt. Mit Fluorammonium geglüht blieb ein geringer Rückstand, welcher sich in schmelzendem sauren schwefelsauren Kali auflöste; aus der Lösung der geschmolzenen Masse in Wasser entstand durch Ammoniak ein weisser Niederschlag, welcher gesammelt, getrocknet und geglüht 1,20 pCt. betrug; er war Thonerde.

Aus der von der Kieselsäure abfiltrirten Lösung wurden Eisen, Thonerde, Kalk, Magnesia wie bei der Analyse des Anorthits bestimmt. Auch bei dieser Analyse enthielt die Thonerde 3,76 pCt. Kieselsäure. Das Eisenoxyd zeigte mit Soda und Salpeter geschmolzen schwache Manganreaktion.

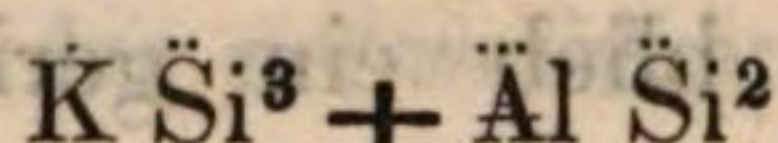
Die Resultate beider Analysen waren:

	Mit K $\ddot{C}$ + Na $\ddot{C}$.	Mit Fluoramm.	Mittel.	Sauerstoff.
Kieselsäure	63,12	—	63,12	32,77
Thonerde	19,97	19,60	19,78	9,24
Eisenoxydul	1,43	1,60	1,51	0,33
Kalkerde	0,65	0,65	0,65	0,18
Magnesia	0,10	0,16	0,13	0,04
Kali	—	12,57	12,57	2,13
Natron	—	2,11	2,11	0,54
			99,87	

Das Sauerstoffverhältniss der starken Basen zur Thonerde und zur Kieselsäure ist demnach:

$$\begin{aligned} R : \ddot{R} : \ddot{Si} \\ 1 : 2,86 : 10,17 \text{ oder} \\ 1 : 3 : 10 \end{aligned}$$

und hieraus lässt sich die Formel ableiten



Der grüne Feldspath von Bodenmais würde also seiner chemischen Zusammensetzung nach zwischen Orthoklas und Oligoklas seine Stelle finden, was wohl um so mehr zu rechtfertigen sein dürfte, als mit dieser chemischen Zusammensetzung sein spec. Gewicht im Zusammenhange steht. Wie schon oben bemerkt, finden nach G. Rose bei den Feldspäthen zwischen dem spec. Gew. und dem Gehalte an Kieselsäure und Basen genaue Beziehungen statt, indem mit zunehmendem spec. Gewicht der Gehalt an Kieselsäure geringer, der an Basen grösser wird.

Ich stelle hier die Repräsentanten feldspathartiger Mineralien nach ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrem spec. Gewichte zum Vergleich zusammen.

	R : R̄ : Si	Spec. Gew.
Orthoklas	1 : 3 : 12	2,56
Oligoklas	1 : 3 : 9	2,67
Labrador	1 : 3 : 6	2,72
Anorthit	1 : 3 : 4	2,76

Eine frühere Analyse des grünen Feldspaths von Bodenmais von Kerndt*) gab folgende Zusammensetzung:

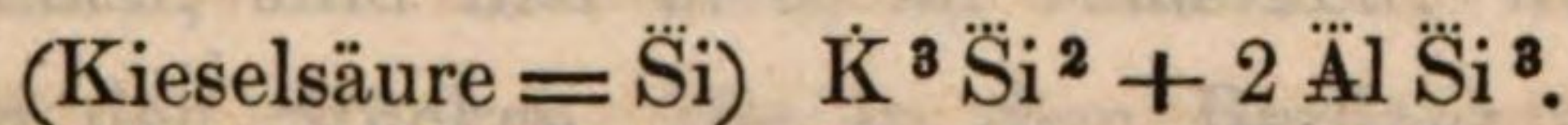
		Sauerstoff
Kieselsäure	63,657	33,07
Eisenoxydul	0,451	0,10
Kalkerde	0,394	0,10
Manganoxydul	0,153	0,03
Thonerde	17,271	8,08
Magnesia	2,281	0,88
Kali	10,659	1,80
Natron	5,134	1,31
	100,00	

Das Sauerstoffverhältniss der stärkeren Basen zur Thonerde einerseits und zur Kieselsäure andererseits ist

$$4,30 : 8,08 : 33,07 \text{ oder}$$

$$3 : 6 : 24,$$

woraus Kerndt die Formel entwickelt



Vergleicht man nun die Zusammensetzung beider Analysen, so zeigen sich einige Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung, indem die von

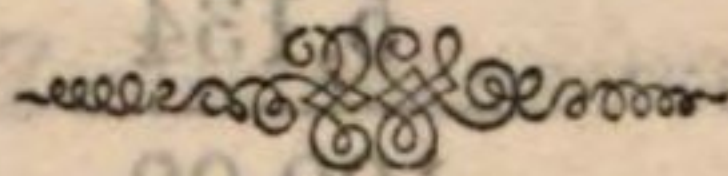
*) Erdmann und Marchands Journal für prakt. Chemie. Bd. XLIII. S. 207.

Kerndt eine bei weitem grössere Menge Natron und Magnesia enthält.

Auch im spec. Gewicht finden sich bedeutende Abweichungen. Kerndt fand dasselbe zu 2,5465, das des Pulvers = 2,5490 bei 12° R.

Es scheint hiernach zu beiden Analysen wohl nicht genau dasselbe Material genommen zu sein. Ich füge daher noch hinzu, dass das von mir untersuchte Mineral nur durch Aussuchen desselben in Form eines groben Pulvers und zwar mit der Loupe von vollkommener Reinheit zu erhalten war, wobei nur solche Stückchen gewählt wurden, welche vollkommen durchsichtig waren und deutliche Spaltungsflächen zeigten.

80,8	17,271	Thonerde
88,0	2,281	Magnesia
1,80	10,659	Kali
1,31	5,134	Natron



100,00

Das Sauerstoffverhältnis der stärkeren Base zur Thonerde einerseits und zur Kieselsäure andererseits ist 4,30 : 8,08 : 33,07 oder 3 : 6 : 24 woraus Kerndt die Formel entwickelt (Kieselsäure = Si) $K^8 Si^2 + 2 Al Si^2$. Vergleicht man nun die Zusammensetzung beider Analysen, so zeigen sich einige Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung, indem die von

(*) Erdmann und Marchand's Journal für prakt. Chemie. Bd. XLIII. S. 207

IV.

Gelber Yttrotantalit von Ytterby in Schweden.

Der gelbe Yttrotantalit kommt in Ytterby in mehr oder weniger grossen Körnern und unregelmässigen Partien, gewöhnlich mit dem schwarzen Yttrotantalit zusammen, in welchen er oft förmlich übergeht, in grosskörnigem Feldspath eingewachsen vor. Zuweilen findet er sich in liniendicken Lagen, die untereinander ziemlich parallel sind. Durch Krystallflächen unregelmässig begrenzte Körner, wie sie bei dem schwarzen vorkommen, sind hier nicht zu bemerken, wenigstens nicht in den Stücken, die in dem Berliner mineralogischen Museum enthalten sind. Ebenso zeigt er keine Spaltbarkeit; der Bruch ist uneben, in den kleinsmuschligen übergehend; er ist fettglänzend, undurchsichtig, nur an den Kanten schwach durchscheinend und von grünlich gelber Farbe.

Vor dem Löthrohr, sowohl in der inneren als auch in der äusseren Flamme, wird er leberbraun, decrepitirt schwach und schmilzt nicht. Der schwarze Yttrotantalit dagegen behält vollständig seine Farbe und erst nach sehr langem starken Glühen wird er schwach braun.

Von Phosphorsalz wird ein Korn des gelben im Reductionsfeuer zum Theil gelöst mit Hinterlassung eines weissen Skelets; die heisse Perle ist gelblich, beim Erkalten wird sie farblos.

Das Pulver wird im Reductionsfeuer von Phosphorsalz bei schwacher Sättigung mit grüner Farbe gelöst; bei starker Sättigung wird die Perle trübe mit grüner, beim Erkalten schmutzig grüner Färbung.

Borax löst das Pulver in der inneren Flamme zu einem klaren gelben Glase, welches beim Erkalten dunkler, und beim stossweisen Blasen emailleartig wird.

Mit Soda und Salpeter geschmolzen giebt das Pulver Manganreaktion; Soda allein wirkt nicht ein. Mit concentrirter Schwefelsäure wurde keine Fluorreaktion erhalten, jedoch wurde das Mineral theilweise zersetzt.

Beim Erhitzen in einer Glasröhre decrepitirt dasselbe, giebt Wasser und wird leberbraun.

Gegenstand meiner Untersuchung wurden die gelblich grünen Stückchen, nachdem sie sorgfältig von jeder Spur des schwarzen Yttrotantalits befreit worden waren.

Beim Uebergiessen des gröblich zerstossenen Mi-

nerals mit heissem Wasser behufs Bestimmung des spec. Gewichts war ein deutlich hörbares Knistern und Entweichen kleiner Luftbläschen wahrzunehmen; bei dem darauf folgenden Kochen entwichen diese Bläschen in grosser Menge und gegen eine halbe Stunde war erforderlich, um die Luft vollständig auszutreiben.

Das spec. Gewicht war 5,810 bei 16,8° C.

Die Wasserbestimmung wurde in einer kleinen Retorte mit Kugelvorgabe und Entbindungsrohr, welches unter Quecksilber tauchte, vorgenommen. Trotz des sorgfältigsten Anwärmens der Retorte, war ein, wiewohl unbedeutendes Decrepitiren nicht zu vermeiden. Die erhaltene geringe Quantität Wassers war geruchlos, bläute geröthetes Lakmuspapier schwach und zeigte beim Annähern eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstabes schwache Ammoniakreaction; Chlorbaryum bewirkte eine Trübung, welche bei Zusatz von Salzsäure verschwand. Demnach war wohl etwas kohlen-saures Ammoniak in dem Wasser gelöst. Dasselbe fand auch Wöhler*) im Pyrochlor von Miask in Sibirien. Das aufgefangene Gas zeigte keine besondere Reaction. Der Verlust betrug 3,64 pCt., der Rückstand nochmals im Platintiegel geglüht gab noch einen Verlust von 0,47 pCt. Der Gesamtverlust war demnach 4,11 pCt.

*) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 48 Seite 83.

Beim Glühen war keine Feuererscheinung wahrzunehmen; die Farbe des geglühten Materials war leberbraun; das spec. Gew. wurde jetzt zu 6,435 bei 16,3° C. gefunden. Das Pulver desselben hatte eine schmutzig gelbe Farbe.

Zur Analyse wurden 2,0024 Grm. des geglühten und sorgfältig präparirten Minerals mit der achtfachen Menge sauren schwefelsauren Kali's so lange geschmolzen, bis vollkommene Lösung eingetreten war. Die geschmolzene und erkaltete schwachgelbe Masse wurde mit kochendem Wasser aufgeweicht und die ausgeschiedene Tantalsäure heiss ausgewaschen.

Da die übliche Methode, die Tantalsäure zur Entfernung von Wolframsäure und Zinnoxid mit Schwefelammonium zu digeriren, von H. Rose*) als ungenügend erkannt worden ist, so wurde sie zur weiteren Reinigung mit der dreifachen Menge einer Mischung aus gleichen Theilen kohlensauren Natrons und Schwefel in einem Porzellantiegel geschmolzen. Die geschmolzene Masse wurde mit Wasser ausgelaugt, die zurückgebliebene graue Tantalsäure mit schwefelammoniumhaltigem Wasser ausgewaschen, mit verdünnter Salzsäure digerirt, ausgewaschen und diese Flüssigkeit der beim Schmelzen des Minerals mit saurem schwefelsauren Kali erhaltenen hinzugefügt. Die auf diese Weise weiss gewordene Tantalsäure wurde wieder, um sie von dem aufgenommenen Natron zu reinigen, mit

*) Poggendorff's Annalen d. Phys. u. Chem. Bd. 104. S. 85.

der vierfachen Menge sauren schwefelsauren Kali's geschmolzen, mit kochendem Wasser aufgeweicht, ausgewaschen, getrocknet und in einer Atmosphäre von kohlen-saurem Ammoniak geglüht. Sie war weiss, ihre Menge betrug 57,98 pCt. und zeigte eine Dichtigkeit von 6,716.

Dieses niedrige spec. Gewicht war sehr befremdend. Die Tantalsäure zeigt zwar nach den Untersuchungen von H. Rose*) je nach der Art ihrer Bereitung und je nach der Temperatur, welcher sie ausgesetzt worden, eine sehr verschiedene Dichtigkeit, welche jedoch nie so niedrig gefunden worden ist; sie wurde stets erhalten von 7,022—8,264. Nachdem die Säure eine halbe Stunde der Weissgluth mittelst eines Gebläses ausgesetzt worden, hatte sie ein spec. Gewicht von 6,933.

Es lag die Vermuthung nahe, dass eine Säure des Niobs oder Titansäure, die beide ein niedrigeres spec. Gewicht als die Tantalsäure zeigen, in dieser enthalten sei.

Die Säure wurde desshalb mit der fünffachen Menge sauren schwefelsauren Kali's geschmolzen, die vollständig erkaltete Masse in kaltem Wasser aufgeweicht, kalt ausgewaschen und die rückständige Tantalsäure in einer Atmosphäre von kohlen-saurem Ammoniak geglüht. Sie hatte an Gewicht nicht verloren; in der Lösung entstand weder durch lange fortgesetztes Kochen, noch

*) Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie. Bd 100. S. 417.

durch Zusatz von Ammoniak ein Niederschlag; es konnte somit keine Titansäure vorhanden sein.

Die erhaltene Tantalsäure wurde alsdann mit einer sehr geringen Menge Fluorammoniums geglüht, um sie von der aus der Filterasche herrührenden Kieselsäure zu befreien, welche Operation vor der Gewichtsbestimmung nicht vorgenommen werden kann, weil geringe Mengen von Tantalsäure auf diese Weise verloren gehen können. Nachdem nun die Säure eine halbe Stunde der Weissgluth ausgesetzt worden, hatte sie ein spec. Gewicht von 7,628.

Dies ist zwar ein spec. Gewicht, welches der Tantalsäure zukommt, es schien jedoch zweckmässig, die Untersuchung auf eine Säure des Niobs vorzunehmen, weil die ersten beiden spec. Gewichte so niedrig gefunden waren.

Es wurde daher aus dieser Tantalsäure das Chlorid mit den von H. Rose*) angegebenen Vorsichtsmaassregeln dargestellt, um bei Gegenwart von Niobsäure die niedere Chlorverbindung derselben zu erhalten. Das Tantalchlorid ist gelb, bei sehr niedriger Temperatur schmelzbar und flüchtig, während zur Verflüchtigung des niederen weissen und nicht schmelzbaren Niobchlorides eine weit höhere Temperatur erforderlich ist. Beide sind dadurch mit der grössten Leichtigkeit von einander zu unterscheiden und zu trennen.

Die Vorsichtsmaassregeln bei Bereitung des Chlo-

*) Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie. Bd. 90. S. 456.

rides sind die, dass man die Säure mit der drei- bis vierfachen Menge Zuckerkohle mengt, das Gemenge in einer Atmosphäre von Kohlensäure bis zur Entfernung aller Feuchtigkeit glüht und über die stark glühende Kohle luftfreies trocknes Chlorgas leitet.

Das erhaltene Sublimat war gelb, bei einer sehr niedrigen Temperatur im Chlorstrom zu einer dunkelgelben Flüssigkeit schmelzbar und vollkommen flüchtig; das weisse Niobchlorid würde bei dieser niedrigen Temperatur durchaus nicht verflüchtigt worden sein; auch würde bei Gegenwart desselben das Chlorid nicht zu einer vollkommen klaren Flüssigkeit geschmolzen sein.

Das Chlorid wurde durch Kochen mit Wasser zersetzt und die ausgeschiedene Säure so lange gewaschen, bis im Waschwasser kein Chlor nachzuweisen war. Dieselbe zeigte eine gelbe Farbe, welche sich nach dem Glühen, wobei zugleich eine Feuererscheinung wahrgenommen wurde, in eine weisse umgeändert hatte. Das spec. Gewicht dieser Säure war $= 7,030$. Nachdem sie eine halbe Stunde der Weissgluth mittelst eines Gebläses ausgesetzt worden, war ihr spec. Gewicht auf 7,452 gestiegen.

Aus diesem Verhalten ergibt sich, dass die Säure reine Tantalsäure war und keine Säure des Niobs enthalten konnte.

Die Lösung von der Schmelzung der Tantalsäure mit kohlensaurem Natron und Schwefel wurde mit Salzsäure schwach übersättigt, bis zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs erwärmt, der hellbraune Nieder-

schlag abfiltrirt, ausgewaschen und geröstet. Die Farbe desselben war dunkelgrau und konnte er folglich kein reines Zinnoxid sein. Er wurde daher in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas geglüht, alsdann mit verdünnter Salzsäure erwärmt und filtrirt. Der geglühte Rückstand, welcher 0,52 pCt. betrug, ergab sich vor dem Löthrohr als Wolframsäure. Das Filtrat von derselben gab beim Behandeln mit Schwefelwasserstoffgas einen geringen Niederschlag von brauner Farbe, welcher abfiltrirt und geglüht sich vor dem Löthrohr als Zinnoxid erwies. Er betrug 0,11 pCt.

In den von der Behandlung der Tantalsäure erhaltenen und vereinigten Flüssigkeiten entstand durch Schwefelwasserstoffgas ein sehr geringer Niederschlag von braunschwarzer Farbe, der gesammelt und geröstet sich vor dem Löthrohr als Kupferoxyd mit Spuren von Bleioxyd erwies. Seine Menge betrug 0,45 pCt.

Die Flüssigkeit wurde durch Erwärmen vom Schwefelwasserstoffgas befreit, mit Salzsäure und chlorsaurem Kali das Eisenoxydul oxydirt und Ammoniak im Ueberschuss hinzugefügt. Der gesammelte Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst und mit überschüssigem kohlensauren Baryt in der Kälte 24 Stunden hindurch unter öfterem Umrühren bei Seite gestellt.

Der abfiltrirte Rückstand wurde in Salzsäure gelöst, der Baryt durch Schwefelsäure entfernt und die Oxyde durch Ammoniak gefällt. Die Trennung des Eisens und Urans geschah durch Glühen in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas und nachheriges Auflösen des metallischen

Eisens in kalter und verdünnter Salzsäure. Das ungelöste Uranoxydul wurde geglüht, als Uranoxydul-Oxyd gewogen und auf U berechnet; es resultirten 7,30 pCt. Das gelöste Eisen wurde als Oxyd bestimmt; es waren 0,89 pCt. $\text{Fe} = 0,81$ pCt. Fe. Dasselbe enthielt noch eine geringe nur durch das Löthrohr nachweisbare Spur Mangan.

Aus der Lösung der Yttererde wurde der Ueberschuss von Baryt durch Schwefelsäure entfernt und die Yttererde durch Ammoniak gefällt, ausgewaschen und geglüht.

Sie hatte eine bräunlichgelbe Farbe und wurde zur Untersuchung auf Cermetalle in schmelzendem sauren schwefelsauren Kali gelöst, die mit Wasser aufgenommene Masse mit kohlensaurem Kali so weit, dass kein Niederschlag entstand, neutralisirt, die Flüssigkeit dann durch Eindampfen concentrirt und mit dem mehrfachen Volumen einer siedend gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali vermischt. Dadurch entstand ein weisser pulverförmiger Niederschlag, welcher nach 24 Stunden abfiltrirt und mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali vollständig ausgewaschen wurde. Er löste sich unter Zusatz von etwas Salzsäure in siedendem Wasser auf und wurde heiss mit überschüssigem caustischen Kali wieder gefällt. Der gut ausgewaschene Niederschlag betrug nach dem Glühen 2,07 pCt. $\text{Ce} = 1,93$ pCt. Ce.

Das erhaltene braune Ceroxyd löste sich unter Chlorentwicklung in Salzsäure auf und gab vor dem Löthrohr die Reactionen auf Cer.

Die vom Niederschlage mit schwefelsaurem Kali abfiltrirte Flüssigkeit, welche die Yttererde enthielt, wurde mit Ammoniak neutralisirt und die Erde durch Oxalsäure gefällt. Nach 24 Stunden wurde der Niederschlag abfiltrirt, gewaschen, geglüht und als reine Yttererde gewogen. Sie betrug 26,62 pCt.

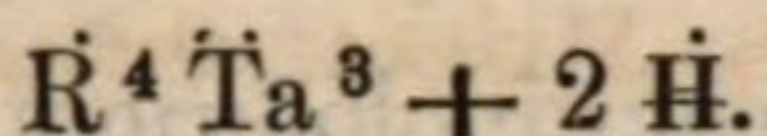
In der Flüssigkeit, aus welcher durch Ammoniak Eisen, Uran und Yttererde gefällt worden waren, entstand durch oxalsaures Ammoniak ein Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde, welche gesammelt, vor dem Gebläse bis zum constanten Gewicht geglüht und als Kalkerde gewogen wurde. Sie betrug 3,76 pCt.

Im Filtrat vom oxalsauren Kalk entstand durch Ammoniak und phosphorsaures Natron ein sehr geringer Niederschlag; die aus ihm nach dem Glühen berechnete Menge Magnesia betrug 0,20 pCt.

Es wurden demnach gefunden in:

	100 Th. geglühten Minerals.	100 Th. nicht geglühten Minerals.	Sauerstoff.	
Tantalsäure	57,98	55,60	10,38	} 10,50
Wolframsäure	0,52	0,49	0,10	
Zinnoxid	0,11	0,10	0,02	
Kupferoxyd	0,45	0,43	0,08	
mit Spuren von Bleioxyd				
Uranoxydul	7,30	7,00	0,83	} 7,53
Eisenoxydul	0,81	0,77	0,17	
Ceroxydul	1,93	1,85	0,28	
Yttererde	26,62	25,52	5,08	
Kalkerde	3,76	3,60	1,02	}
Magnesia	0,20	0,19	0,07	
Wasser	—	4,11	3,65	
	99,68	99,67		

Daraus ergibt sich die Formel:



Die Basen $\dot{R}$ bestehen hauptsächlich aus

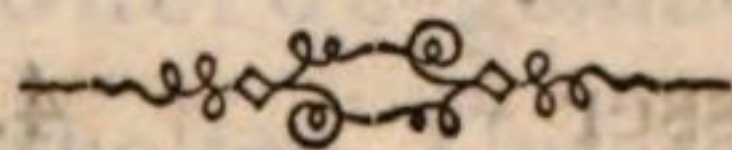
$\dot{Y}$, $\dot{C}e$, $\dot{C}a$, $\dot{U}$.

Berzelius*) hat zwei verschiedene Analysen von gelbem Yttrotantalit gemacht; ich füge seine Resultate zur Vergleichung hinzu.

Tantaloxyd	60,124	59,50
Yttererde	29,780	29,90
Kalkerde	0,500	3,29
Uranoxyd	6,622	3,23
Eisenoxyd	1,155	2,72
Zinnhaltige		
Wolframsäure	1,044	1,25
	<u>99,225</u>	<u>99,89</u>

Das spec. Gewicht desselben ist nach Eckeberg 5,882, der Wassergehalt nach Berzelius 4,885 pCt.

*) Schweigger's Beiträge zur Chemie und Physik. Bd. 16. Heft 4.



*) Hergelotz von dem Norwegischen Yttrotantalit. Nyr. Magaz. for Naturvid. VII. 8. p. 213. Edinburgh. Philos. Journal No. 1. 1856. Poggendorff's Annal. d. Physik u. Chemie. Bd. 37. S. 623. Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie. B. 37. S. 623.

V.

Tyrīt.

Unter diesem Namen*) beschrieben D. Forbes und T. Dahl**) ein Mineral, welches sie zu Hampemyr auf der Insel Tromsøe bei Arendal in Norwegen neben anderen seltenen Mineralien, namentlich Euxenit gefunden haben. Nach der Untersuchung von D. Forbes war das spec. Gew. eines Krystalls 5,30 bei 60° F. und 5,56 eines derben Stückes und seine chemische Zusammensetzung:

Columbitsäure 44,90

Thonerde 5,65

Kalkerde 0,81

Yttererde 29,72

Ceroxydul 5,35

Uranoxydul 3,03

Eisenoxydul 6,26

Wasser 4,52

100,25

Kenngott***) glaubte jedoch, dass dasselbe iden-

*) Hergeleitet von dem Norwegischen Kriegsgott Tyr.

**) Nyt. Magaz. for Naturvid. VIII. 3. p. 213. Edinburgh. Philos. Journal No. 1. 1855. Poggendorff's Annal. d. Physik u. Chemie. Bd. 97. S. 622.

***) Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie. B. 97. S. 622.

tisch mit Fergusonit sei, da nach seinen Untersuchungen beide in morphologischer und physikalischer Beziehung ganz gleiche Eigenschaften zeigten. Es schien somit wünschenswerth, beide Mineralien einer neuen Untersuchung zu unterwerfen.

Der Fergusonit von Grönland wurde von R. Weber im Laboratorium des Herrn Prof. H. Rose analysirt, dessen Zusammensetzung*) er fand:

Unterniobsäure	48,84
Zinnoxid	0,35
Zirkonerde	6,93
Yttererde	38,61
Ceroxydul	3,05
Eisenoxyd	1,48
Uranoxyd	0,35
	99,61

Die chemische Zusammensetzung beider Mineralien weicht in mancher Hinsicht von einander ab; metallische Säuren enthalten beide ziemlich gleiche Mengen, während das Verhältniss der Basen ein sehr verschiedenes ist, ausserdem wurde im Tyrit Thonerde, im Fergusonit Zirkonerde gefunden.

Zu einer wiederholten Untersuchung des Tyrits gab Herr Dr. Krantz in Bonn Veranlassung, indem er von diesem Mineral eine Quantität Herrn Professor H. Rose zuschickte und zugleich die Vermuthung

*) Nach einer gütigen Privatmittheilung des Herrn Prof. H. Rose.

aussprach, dass dieses aus Norwegen als Tyrit nach D. Forbes erhaltene Mineral mit dem Fergusonit von Grönland identisch sei.

Herr Professor H. Rose hatte die Güte, mir dieses Mineral zur Untersuchung zu übergeben.

Das Mineral findet sich in den übersandten Stücken in kleinen bis 4 Linien grossen unregelmässig begrenzten Individuen, in rothem Feldspath eingewachsen. Es ist nicht spaltbar, hat unebenen Bruch, ist von schwarzer Farbe, unvollkommen metallglänzend, in dünnen Splintern an den Kanten röthlichbraun durchscheinend; hat röthlichbraunen Strich und die Härte des Apatits.

Vor dem Löthrohr giebt das Pulver mit Borax eine klare in der Wärme röthlich gelbe, beim Erkalten gelbliche Perle; in Phosphorsalz ist es leicht und vollkommen zu einer klaren in der Wärme grünlich gelben, beim Erkalten grünlichen Perle löslich. Mit Soda und Salpeter geschmolzen giebt es durchaus keine Manganreaktion, ebenso mit concentrirter Schwefelsäure erwärmt kein Fluor. Das spec. Gew. des groben Pulvers wurde zu 5,124 bei 16,6° C. gefunden. Auch hier war beim Uebergiessen des Minerals mit heissem Wasser ein Knistern wie beim gelben Yttrotantalit wahrzunehmen; bei dem darauf folgenden Kochen entwichen eine Menge Luftbläschen, zu deren vollständiger Entfernung ein halbstündiges Kochen erforderlich war, wobei die grösseren Stückchen zerplatzten. Die Farbe des Minerals veränderte sich in eine hell-

leberbraune, beim Trocknen jedoch trat die ursprüngliche schwarze wieder ein.

Für die Wasserbestimmung wurden 5,4095 Grm. in einer kleinen Retorte mit Vorlage erhitzt, wobei keine Feuerscheinung bemerkbar war. Das Mineral decrepitierte stark, in der Vorlage hatten sich Tropfen milchigten Wassers angesammelt, welches nach Schwefelwasserstoff roch und sauer reagierte; im Retortenhalse war eine Spur Schwefel sublimirt. Dieses Auftreten von Schwefel lässt sich nur dadurch erklären, dass das Mineral fein eingesprengten Schwefelkies enthalte.

Das geglühte Mineral war bräunlich gelb; es wurde darauf noch im Platintiegel stärker erhitzt. Der Gesamtverlust betrug 3,71 pCt. Das spec. Gew. war auf 5,319 bei 18,2° C. gestiegen. Das feine Pulver des geglühten Minerals hatte eine schmutzig gelbe Farbe.

Zur Analyse wurden 2,9995 Grm. des geglühten und fein gepulverten Minerals mit der achtfachen Menge sauren schwefelsauren Kali's geschmolzen, bis vollkommene Lösung eingetreten war. Die geschmolzene citronengelbe Masse wurde mit kaltem Wasser aufgeweicht und die ausgeschiedene weisse Säure mit kaltem Wasser ausgewaschen. Zur Reinigung von Wolframsäure, Zinn und Eisen wurde sie mit der dreifachen Menge einer Mischung aus gleichen Theilen kohlensauren Natrons und Schwefel geschmolzen, die geschmolzene Masse mit Wasser aufgeweicht und die zurückgebliebene graue Säure auf

einem Filter mit schwefelammoniumhaltigem Wasser ausgewaschen.

Das Schwefeleisen wurde auf dem Filter durch verdünnte Salzsäure zersetzt, ausgewaschen und diese Flüssigkeit der beim Schmelzen des Minerals mit saurem schwefelsauren Kali erhaltenen hinzugefügt. Die Säure selbst wurde nach dem Trocknen und Verbrennen des Filters mit der sechsfachen Menge sauren schwefelsauren Kali's geschmolzen, um sie von dem aufgenommenen Natron zu reinigen, die geschmolzene Masse mit kaltem Wasser aufgeweicht, kalt ausgewaschen, getrocknet und in einer Atmosphäre von kohlen-saurem Ammoniak bis zum constanten Gewicht geglüht.

Sie war weiss, während des Glühens citronengelb und hatte ein spec. Gew. von 4,573 bei 14,5° C. Hiernach und nach ihrem Verhalten vor dem Löthrohr war die Säure Unterinobsäure. Ihre Menge betrug 45,10 pCt.

Die Lösung von der Schmelzung der Unterinobsäure mit kohlen-saurem Natron und Schwefel wurde mit Salzsäure schwach übersättigt, bis zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs erwärmt, der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen und geröstet. Die Farbe desselben war schmutzig blau; er wurde in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas geglüht, alsdann mit verdünnter Salzsäure erwärmt und filtrirt. Der blaue Rückstand wurde an der Luft geglüht gelblich, seine

Menge betrug 0,042 Grm. $\equiv$ 1,40 pCt.; vor dem Löthrohr ergab er sich als Wolframsäure.

Die salzsaure Lösung von der mit Wasserstoffgas behandelten Masse gab beim Behandeln mit Schwefelwasserstoffgas einen geringen Niederschlag, welcher abfiltrirt und geröstet sich vor dem Löthrohr als Zinnoxyd erwies. Dasselbe betrug 0,003 Grm. $\equiv$ 0,10 pCt.

In den von der Behandlung der Unterniobsäure erhaltenen und vereinigten Flüssigkeiten entstand durch Schwefelwasserstoff ein geringer Niederschlag von schwarzer Farbe, der gesammelt und an der Luft geglüht wurde. Die Auflösung desselben in Salpetersäure war bläulich, bei Zusatz von Schwefelsäure entstand ein Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd, der gesammelt, nach dem Verbrennen des Filters mit Salpetersäure und Schwefelsäure befeuchtet und geglüht wurde. Seine Menge betrug 0,018 Gramm Pb $\bar{S} \equiv$ 0,013 Gramm Pb $\equiv$ 0,43 pCt. Der aus dem Filtrat von diesem durch Schwefelwasserstoffgas erzeugte Niederschlag wurde gleichfalls gesammelt und an der Luft geglüht; seine Menge betrug 0,011 Gramm $\equiv$ 0,36 pCt. Er war nach seinem Verhalten vor dem Löthrohr Kupferoxyd.

Die vom Schwefelblei und Schwefelkupfer abfiltrirte Flüssigkeit wurde durch Eindampfen concentrirt, das Eisenoxydul durch chlorsaures Kali oxydirt und Ammoniak im Ueberschuss hinzugefügt; der entstandene Niederschlag wurde bei Abschluss der Luft gesammelt, ausgewaschen, in Salzsäure gelöst und die Lösung auf

dem Wasserbade bis fast zur Trockne eingedampft. In Wasser löste sich nicht Alles auf, der Rückstand gesammelt und geglüht, betrug 0,017 Gramm = 0,50 pCt. Er löste sich nicht in heisser Salzsäure, dagegen vollständig in concentrirter Schwefelsäure, und wurde durch caustisches Kali vollkommen wieder gefällt. Die neutrale schwefelsaure Auflösung desselben gab beim Kochen mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali einen weissen Niederschlag, welcher sich beim Erkalten wieder löste. Somit erwies sich derselbe als Zirkonerde.

Das Filtrat von der Zirkonerde wurde mit kohlensaurem Baryt 24 Stunden hindurch unter öfterem Umrühren bei Seite gestellt.

Der abfiltrirte Rückstand wurde in Salzsäure gelöst, der Baryt durch Schwefelsäure entfernt und die Oxyde durch Ammoniak gefällt. Bei der Trennung derselben wurde besonders auf Eisen, Uran, Zirkonerde und Thonerde Rücksicht genommen. Der Niederschlag wurde daher in Salzsäure gelöst und Weinsteinsäure im Ueberschuss hinzugefügt, um Thonerde und Zirkonerde unfällbar durch Schwefelammonium zu machen. Bei Zusatz von überschüssigem Ammoniak entstand aber dennoch ein weisser Niederschlag, der gesammelt, mit Wasser, welches weinsteinsaures Ammoniak enthielt, gewaschen und geglüht wurde. Die geglühte Masse löste sich sehr leicht in Salzsäure und wurde nach der Sättigung mit Ammoniak durch überschüssige Oxalsäure wieder gefällt. Der weisse Niederschlag

bestand also aus Yttererde, welche mit den übrigen Basen durch Behandlung mit kohlensaurem Baryt gefallen war, welches jedenfalls dadurch geschehen, dass die Lösung nicht vollkommen abgekühlt war.

Die Lösung des Eisens und Urans wurde mit Schwefelammonium zersetzt und 48 Stunden hindurch bei Seite gestellt; die Flüssigkeit über dem schwarzen Niederschlage war zwar klar, hatte aber keine rein gelbe, sondern bräunliche Farbe. Der Niederschlag wurde gesammelt, in Salzsäure gelöst, mit chlorsaurem Kali oxydirt, durch Ammoniak gefällt, geglüht und gewogen. Seine Menge betrug 0,039 Gramm. In einer Atmosphäre von Wasserstoffgas geglüht und mit kalter verdünnter Salzsäure behandelt, löste sich Alles auf und keine Spur etwa vorhandenen Uranoxyduls blieb ungelöst zurück. Die mit chlorsaurem Kali wiederum oxydirte Lösung wurde mit Ammoniak vorsichtig neutralisirt und das Eisenoxyd durch bernsteinsaures Ammoniak gefällt; es wurden nach dem Glühen des Niederschlages obige 0,039 Grm. Eisenoxyd = 1,30 pCt. = 1,17 pCt. Fe wieder erhalten. Im Filtrat vom bernsteinsauren Eisenoxyd entstand durch Schwefelammonium auch nach langem Stehen keine Veränderung; das erhaltene Eisenoxyd vor dem Löthrohr mit Soda und Salpeter geschmolzen gab keine Manganreaktion.

Das Filtrat vom Schwefeleisen wurde eingetrocknet und der Rückstand zur Verbrennung der Weinsäure schwach geglüht, er war grünlich schwarz und löste sich in Salzsäure beim Erwärmen auf; die Lösung gab mit kohlensaurem Ammoniak einen weissen

Niederschlag, welcher gesammelt in Salzsäure gelöst und wiederum durch Kalihydrat gefüllt wurde. Im Filtrate entstand nach dem Neutralisiren mit Salzsäure durch Ammoniak kein Niederschlag, somit war keine Thonerde vorhanden.

Der durch Kalihydrat erzeugte Niederschlag wurde nochmals in Salzsäure gelöst, durch Ammoniak gefällt gesammelt und geglüht; seine Menge betrug 0,107 Grm. Beim Behandeln der geglühten Masse mit heisser Salzsäure löste er sich zum grössten Theil, der Rückstand wurde auf diese Weise so lange behandelt, als er noch etwas an Salzsäure abgab; seine Menge verminderte sich auf 0,008 Grm. = 0,26 pCt. Dieser in Salzsäure unlösliche Rückstand wurde als Zirkonerde erkannt, indem er das oben angegebene Verhalten zeigte.

Die von der Zirkonerde abfiltrirte salzsaure Lösung wurde mit Ammoniak neutralisirt und mit Oxalsäure im Ueberschuss versetzt, der entstandene weisse Niederschlag gesammelt und geglüht. Er betrug 0,099 Grm. = 3,30 pCt. und löste sich nun leicht in Salzsäure. Es war also beim Auswaschen der weinsteinsauren Yttererde etwas derselben gelöst worden.

Das Filtrat von dem durch kohlensaures Ammoniak erzeugten Niederschlage blieb beim gelinden Erwärmen vollkommen klar; es wurde mit Salzsäure vorsichtig übersättigt, längere Zeit zur Austreibung aller Kohlensäure erwärmt und alsdann mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt. Der entstandene gelbe Niederschlag gesammelt und geglüht gab 0,1335 Grm. Ü Ü

$= 0,1284 \text{ Ü} = 4,28 \text{ pCt.}$ In einer Atmosphäre von Wasserstoffgas geglüht und darauf mit kalter verdünnter Salzsäure behandelt, löste sich nichts auf; mit Salpetersäure erwärmt wurde alles gelöst. In der Flüssigkeit entstand nach dem Neutralisiren mit Ammoniak durch überschüssige Oxalsäure eine unbedeutende Trübung, die durch eine Spur Yttererde, welche bei der Fällung mit kohlensaurem Ammoniak in Lösung gehalten war, erzeugt wurde.

Aus der Lösung, welche von dem durch kohlensauren Baryt erzeugten Niederschlage abfiltrirt war, wurde der gelöste Baryt durch Schwefelsäure entfernt, das Filtrat mit Rücksicht auf etwa noch vorhandene Zirkonerde mit einer Auflösung von Weinsteinsäure vermischt, die Yttererde durch Ammoniak gefällt, gesammelt, mit Wasser, welches weinsteinsaures Ammoniak enthielt, gewaschen und geglüht. Ihre Menge betrug $0,737 \text{ Grm.} = 24,57 \text{ pCt.}$ Das Filtrat von dieser wurde eingetrocknet, der Rückstand geglüht und mit Salzsäure erwärmt; er löste sich leicht in dieser, enthielt also keine Zirkonerde, die Lösung gab mit Ammoniak einen unbedeutenden weissen Niederschlag, welcher nach dem Auswaschen nochmals in Salzsäure gelöst und nach dem Neutralisiren mit Ammoniak durch Oxalsäure gefällt wurde. Die Menge der so erhaltenen Yttererde, welche ebenfalls als weinsteinsaure Yttererde ausgewaschen war, betrug noch $0,038 \text{ Grm.} = 1,26 \text{ pCt.}$

Sämmtliche im Laufe der Analyse erhaltenen Men-

gen von Yttererde wurden nun vereinigt und zur Untersuchung auf Cermetalle in schmelzendem sauren schwefelsauren Kali gelöst, die mit Wasser aufgenommene Masse mit kohlensaurem Kali soweit neutralisirt, dass kein Niederschlag entstand, die Flüssigkeit alsdann durch Eindampfen concentrirt und mit dem mehrfachen Volumen einer siedend gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali vermischt. Der entstandene weisse pulverförmige Niederschlag, welcher nach 24 Stunden abfiltrirt und mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali vollständig ausgewaschen wurde, löste sich unter Zusatz von etwas Salzsäure in heissem Wasser; durch Erwärmen mit überschüssigem caustischen Kali wieder gefällt und gesammelt, resultirten nach dem Glühen $0,130 \text{ Ce} = 3,82 \text{ pCt. Ce}$, das erhaltene braune Ceroxyd löste sich unter Chlorentwicklung in Salzsäure.

Aus der Lösung der Yttererde wurde dieselbe durch Kali gefällt; der Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak wieder gefällt, alsdann gesammelt, geglüht und als reine Yttererde gewogen; ihre Menge betrug $0,994 \text{ Gramm} = 33,13 \text{ pCt.}$

In der Flüssigkeit, aus welcher durch Ammoniak Eisen, Uran, Yttererde und Zirkonerde gefällt waren, wurde durch oxalsaures Ammoniak die Kalkerde niedergeschlagen, gesammelt, vor dem Gebläse bis zum constanten Gewichte geglüht und als Kalkerde gewogen; ihre Menge betrug $0,061 \text{ Gramm} = 2,03 \text{ pCt.}$

Im Filtrat vom oxalsauren Kalk erzeugte phos-

phorsaures Natron und Ammoniak Spuren eines Niederschlages, welche nicht bestimmt wurden.

Bei Zusammenstellung der im Gange der Analyse gefundenen Mengen stellte sich ein Deficit von 7,34 pCt. heraus. Diese Differenz war zu gross, als dass sie als Arbeitsfehler in Anrechnung gebracht werden könnte; es lag somit die Vermuthung nahe, dass das Mineral noch Alkalien enthalten müsse.

Da nach sogleich angestellten Versuchen dieses Mineral durch concentrirte Schwefelsäure vollkommen zersetzt wird, wurden 1,929 Gramm desselben geglühten Pulvers, von welchem die erste Analyse gemacht worden, auf diese Weise aufgeschlossen; das Ganze wurde alsdann mit Wasser verdünnt und die ausgeschiedene Säure gesammelt. Die Flüssigkeit lief sehr langsam und trotz mehrmaligen Zurückgiessens nicht vollkommen klar durchs Filter. Nachdem die Säure ausgewaschen und geglüht worden, resultirten nur 39 pCt., somit musste viel derselben in Lösung gegangen sein. Aus dem Filtrat wurden daher sämtliche Basen bis auf die möglicherweise vorhandenen Alkalien mit der Unterniobsäure durch Ammoniak und oxalsaures Ammoniak gefällt, ausgewaschen, getrocknet und mit der zuerst erhaltenen Unterniobsäure vereinigt in schmelzendem sauren schwefelsauren Kali gelöst. Aus der geschmolzenen Masse wurde die Niobsäure wie in der ersten Analyse abgeschieden und nach ihrer vollständigen Reinigung dieselbe Menge erhalten, nämlich 45,24 pCt.

Das Filtrat von dem durch Ammoniak und oxal-

saures Ammoniak erzeugten Niederschlag wurde zur Trockniss verdunstet, die ammoniakalischen Salze durch Glühen zerstört und die übrig gebliebene Masse in wenig Wasser aufgenommen. Aus der Lösung wurden die Spuren von Magnesia nach der von Graf Schaffgotsch*) angegebenen Methode durch eine concentrirte Lösung von neutralem kohlensauren Ammoniak gefällt, das Filtrat eingetrocknet und zur Entfernung der Ammoniaksalze geglüht; der Rückstand wurde in Wasser gelöst, die Schwefelsäure durch Chlorbaryum und der Ueberschuss von Baryt durch kohlensaures Ammoniak entfernt und schliesslich das Filtrat eingetrocknet und schwach geglüht. Die Menge der so erhaltenen alkalischen Chlormetalle betrug 0,233 Grm. Dieselben wurden in Wasser gelöst und die Lösung mit Platinchlorid versetzt, wodurch ein Niederschlag von Kaliumplatinchlorid entstand, welcher nach der gewöhnlichen Methode abgeschieden wurde. Der bei 100° getrocknete Rückstand betrug 0,7640 Grm. = 0,233 Grm. $K\ Cl = 0,145\ K = 7,51\ pCt.$, welches der gewogenen Menge Chlormetalle genau entspricht.

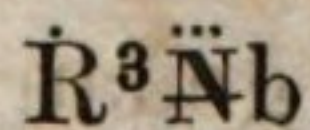
Das Filtrat wurde jedoch noch zur Zerstörung des Platinchlorids mit Oxalsäure eingetrocknet und geglüht; beim Eindampfen des vom metallischen Platin erhaltenen Auszuges blieb kein Rückstand und war somit weder Lithion noch Natron vorhanden.

Die durch die Analyse gefundene Zusammensetzung des Minerals ist hiernäch:

*) Poggendorff's Annal. d. Physik u. Chemie. Bd. 104 S. 482.

	I.		II.		III.	IV.
	Analyse mit K S, H S.	Geglühtes Mineral.	Analyse mit H S.	Mittel, berechnet auf ungeglühtes Mi- neral.		
Unterniobsäure	45,10	45,24		43,49	8,58	9,09
Zirkonerde	0,83	—	—	0,80	0,21	
Wolframsäure	1,40	—	—	1,35	0,28	
Zinnoxid	0,10	—	—	0,09	0,02	0,03
Bleioxid	0,43	—	—	0,41	0,03	
Kupferoxyd	0,36	—	—	0,35	0,07	
Yttererde	33,13	—	—	31,90	6,35	9,48
Ceroxydul	3,82	—	—	3,68	0,53	
Eisenoxydul	1,17	—	—	1,12	0,24	
Uranoxydul	4,28	—	—	4,12	0,49	—
Kalkerde	2,03	—	—	1,95	0,55	
Magnesia	Spur	—	—	Spur	—	
Kali	—	7,51	—	7,23	1,22	3,29
Wasser	—	—	—	3,71	3,29	
				<u>100,20</u>		

Die Sauerstoffmenge der Säuren steht zu derjeni-
gen der Basen in dem Verhältniss 1 : 1,04, woraus
sich die Formel



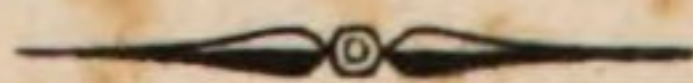
ableiten lässt, worin R besonders K, Y, Ce, U, Ca ist.

Das Wasser ist auch hier wie in fast allen Mineralien dieser Gattung nicht mit den Basen und Säuren zu einer Formel zu vereinbaren.

Vergleicht man nun die Analysen des Tyrits von Forbes, des Fergusonits von Weber und dieses Minerals, so findet man wenig Uebereinstimmung. Eine Identität des Tyrits mit dem Fergusonit ist der chemischen Zusammensetzung nach nicht anzunehmen. Aber auch das von mir untersuchte Mineral zeigt eine abweichende Zusammensetzung, nicht allein von der des Fergusonits, sondern auch von der des Tyrits. Von beiden unterscheidet es sich namentlich durch seinen grossen Gehalt an Kali, vom Tyrit ausserdem noch durch die Gegenwart von Zirkonerde, statt welcher dort eine bedeutende Menge Thonerde gefunden wurde. Ausserdem löst sich der Tyrit nach Forbes nicht vollkommen in Phosphorsalz, sondern hinterlässt ein Kieselskelet*), während sich das von mir untersuchte Mineral mit der grössten Leichtigkeit zu einem vollkommen klaren Glase löst.

Die chemische Zusammensetzung dieses Minerals, namentlich der bedeutende Gehalt an Kali, welches bis dahin noch in keinem Minerale mit tantalähnlichen Säuren gefunden wurde, macht es wahrscheinlich, dass dasselbe eine neue Species bildet. Ich wage jedoch nicht, das Mineral schon jetzt mit einem besonderen Namen zu belegen, bevor ich nicht von dem Fundorte und der Krystallform genau unterrichtet bin.

*) Erdmann's Journal f. prakt. Chemie. Bd. 66. Seite 446.



Potyka, Julius

Untersuchungen einiger Mineralien (Inaug. Diss.)

Berlin 1859

Lith. 332 e

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284400-9